



PROJETO DE GRADUAÇÃO

AS RELAÇÕES DE HÉLICE TRÍPLICE NO PORTFÓLIO DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA: Da gestão dos projetos de inovação aos ativos de propriedade intelectual

Por,
André Bassetto Okamura

Brasília, 26 de junho de 2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

AS RELAÇÕES DE HÉLICE TRÍPLICE NO PORTFÓLIO DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA: Da gestão dos projetos de inovação aos ativos de propriedade intelectual

POR,

André Bassetto Okamura

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro de Produção

Banca Examinadora

Prof. Sanderson César Macêdo Barbalho (Orientador)

Profª. Maria Emília Machado Telles Walter

Profª. Grace Ferreira Ghesti

Brasília, 26 de junho de 2018

RESUMO

A inovação atualmente é um dos fatores mais importantes para o sucesso a longo prazo de uma instituição, para o desenvolvimento econômico de um país ou para o avanço tecnológico e científico. No Brasil, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento são majoritariamente públicos, contando com apoio governamental na forma de incentivos e legislações específicas para fomentar a inovação. Entre os diversos fatores que influenciam o desenvolvimento de projetos inovadores estão as relações de hélice tríplice, as quais são estabelecidas entre a Universidade, a Indústria e o Governo. O objetivo principal deste modelo de interação é permitir que as três esferas dessas instituições estejam sobrepostas, apoiando-se mutuamente para reduzir barreiras e realizar relações trilaterais a favor da inovação. A Universidade empreendedora é uma instituição presente neste modelo pois representa a maior fonte de conhecimento necessário para se estimular o avanço tecnológico e o empreendedorismo. Neste cenário, o presente estudo teve como objetivo analisar as relações de hélice tríplice dentro de uma instituição de apoio à ciência, tecnologia e inovação ligada a uma universidade federal no Brasil. O estudo consistiu em analisar a base histórica de projetos de inovação conduzidos pela instituição de apoio, a fim de se determinar o impacto de cada uma das esferas no portfólio da instituição. Como resultados, foram identificadas uma forte presença do governo como principal estimulador do processo de inovação, seguido de uma cultura universitária de pesquisa e empreendedorismo em desenvolvimento e uma indústria não tão atuante quanto se esperava.

Palavras Chave: *Hélice Tríplice, Gestão da Inovação, Universidade Empreendedora.*

ABSTRACT

The innovation nowadays is one of the most important factors for a long-term success of any institution, or the economic development of a country, or even for technological and science advance. In Brazil, the investments in Research and Development are mostly public, counting on government support in the form of incentives and specific legislation to foment innovation. Among the many factors that influence the development of innovative projects are the triple helix relations, which are established among University, Industry and Government. The main objective of this interaction model is to enable the three spheres from these institutions to be overlapped, supporting each other to reduce barriers and accomplish trilateral relations in favor of innovation. The entrepreneurial university is one institution of this model as it represents the largest source of knowledge which is needed to stimulate technological advancement and entrepreneurship. In this scenario, this study aimed to analyze the triple helix relations inside of a science, technology and innovation support institution which is linked to a federal university in Brazil. The study consisted in analyzing the historical data of innovation projects conducted by the support institution, in order to determine the impact of each of the spheres in the institution's portfolio. As a result, a strong presence of the government was identified as the main conductor of the innovation process, followed by a university culture of research and entrepreneurship in development and an industry not as active as it was expected.

Keywords: *Triple Helix, Innovation Management, Entrepreneurial University.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 JUSTIFICATIVA.....	9
1.2 OBJETIVO DO PROJETO	11
1.2.1 OBJETIVO GERAL	11
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	12
2. METODOLOGIA	13
2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	13
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
2.2.1 ETAPA 1	15
2.2.2 ETAPA 2	15
2.2.3 ETAPA 3	18
2.2.4 ETAPA 4	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
3.1 INOVAÇÃO	19
3.1.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO	21
3.1.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	24
3.1.3 CAPITALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	27
3.2 HÉLICE TRÍPLICE.....	30
3.2.1 A EVOLUÇÃO DO MODELO DE HÉLICE TRÍPLICE.....	31
3.2.2 A UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA	32
3.2.3 A ATUAÇÃO DO GOVERNO	35
3.2.3.1 LEGISLAÇÃO DE APOIO À INOVAÇÃO	37
4. ESTUDO DE CASO.....	39
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	39
4.1.1 O CDT	39
4.1.2 OS PROJETOS DE INOVAÇÃO	40
4.2 ANÁLISES DA BASE DE PROJETOS	47
4.2.1 RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E OS TIPOS DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS	48
4.2.2 RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E O PRAZO DOS PROJETOS.....	48
4.2.3 RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E OS ATIVOS DE PI NOS PROJETOS	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
APÊNDICE.....	57

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESTRUTURA DO TRABALHO	12
FIGURA 2 – ETAPAS DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	15
FIGURA 3 – PROCESSO SIMPLIFICADO DE INOVAÇÃO SIMPLIFICADO.....	21
FIGURA 4 – MODELO DE INOVAÇÃO NÃO LINEAR	22
FIGURA 5 – PROCESSO DE INOVAÇÃO ESPERADO E REALÍSTICO	23
FIGURA 6 – MODALIDADES DE DIREITO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL.....	28
FIGURA 7 – O MODELO DE INTERAÇÃO DO CAMPO DA HÉLICE TRÍPLICE	30
FIGURA 8 – EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE HÉLICE TRÍPLICE.....	31
FIGURA 9 – TIPOS DE ATIVIDADES EMPREENDEDORAS NA UNIVERSIDADE.....	34
FIGURA 10 – EIXOS DE ATUAÇÃO DO CDT/UNB	39
FIGURA 11 – EXEMPLO DE PÁGINA WEB DE APRESENTAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> DOTPROJECT.....	41
FIGURA 12 – PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DO PORTFÓLIO DE PROJETOS	41
FIGURA 13 – <i>DASHBOARD</i> DE GRÁFICOS CRIADO PARA A GEPRO	42
FIGURA 14 – PAPEL DO GOVERNO NOS PRIMEIROS ESTÁGIOS DA INOVAÇÃO	49

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DISPÊNDIOS PÚBLICOS E PRIVADOS EM C&T ENTRE 2000 E 2015	9
GRÁFICO 2 – EVOLUÇÃO DO TOTAL DE PUBLICAÇÕES SOBRE HÉLICE TRÍPLICE E INOVAÇÃO ..	11
GRÁFICO 3 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS PRAZOS DOS PROJETOS	43
GRÁFICO 4 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS FINANCIAMENTOS DOS PROJETOS	44
GRÁFICO 5 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO À MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO DOS PROJETOS	44
GRÁFICO 6 – MODALIDADES DE CONTRATAÇÃO DOS PROJETOS DE INVESTIMENTO PRIVADO	45
GRÁFICO 7 – CLASSIFICAÇÃO DE PARTES INTERESSADAS ENVOLVIDAS NOS PROJETOS	45
GRÁFICO 8 – CLASSIFICAÇÃO DE ATIVOS DE PI PROTEGIDOS RESULTANTES DOS PROJETOS	46
GRÁFICO 9 – RELAÇÃO ENTRE PROJETOS COM PI E PRAZO DE EXECUÇÃO	46
GRÁFICO 10 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO USO DA LEI DE INFORMÁTICA NOS PROJETOS	47
GRÁFICO 11 – RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E OS TIPOS DE INVESTIMENTOS	48
GRÁFICO 12 – RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E O PRAZO DOS PROJETOS	49
GRÁFICO 13 – RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E OS ATIVOS DE PI NOS PROJETOS	50

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE PESQUISAS	14
QUADRO 2 – FONTES DE TECNOLOGIA MAIS UTILIZADAS PELAS EMPRESAS	23
QUADRO 3 – RESUMO DOS QUATRO TIPOS DE INOVAÇÃO ABERTA	24
QUADRO 4 – FORMAS DE COLABORAÇÃO PARA A INOVAÇÃO	25
QUADRO 5 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS INDICADORES MEDIDOS POR PATENTES.....	29
QUADRO 6 – EXPANSÃO DA MISSÃO DA UNIVERSIDADE	33
QUADRO 7 – ADAPTAÇÕES PARA O ESTADO DE INOVAÇÃO.....	36
QUADRO 8 – COMPARAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS E RESULTADOS OBTIDOS.....	53

LISTA DE SIGLAS

C&T – Ciência e Tecnologia

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CDT – Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

FIBRA – Federação das Indústrias de Brasília

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

GEDEMP – Gerência de Desenvolvimento Empresarial

GEPRO – Gerência de Projetos

GITT – Gerência de Inovação e Transferência de Tecnologia

PI – Propriedade Intelectual

ICT – Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

ITAE – Laboratório de Inovações Tecnológicas para Ambientes de Experiência

LPI – Lei de Propriedade Industrial

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEC – Ministério da Educação

MIT – Instituto de Tecnologia de Massachusetts

NUPITEC – Núcleo de Propriedade Intelectual

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEBRAE/DF – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Distrito Federal

Senai – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESC – Serviço Social do Comércio

SNI – Sistema Nacional de Inovação

TED – Termo de Execução Descentralizada

UnB – Universidade de Brasília

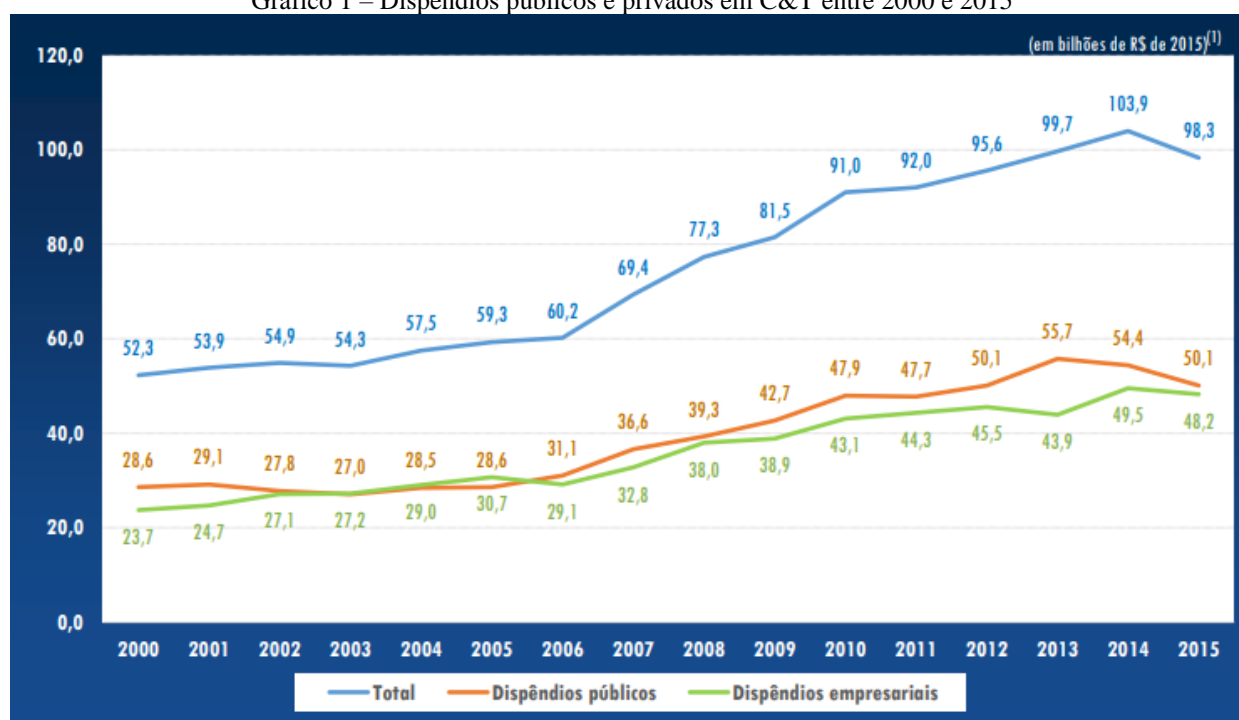
1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de novas tecnologias e novos negócios pode ser considerado o grande responsável pelo sucesso a longo prazo das instituições. A inovação nas diversas áreas de atuação está ocorrendo com uma frequência cada vez maior, abrindo novas possibilidades de crescimento nos mercados e permitindo os avanços da ciência e tecnologia (C&T), bem como da economia em geral, a um ritmo acelerado.

No Brasil, os investimentos e as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) ocorrem em sua maioria no setor público, sendo que a questão-chave para o desenvolvimento tecnológico concentra-se na interface entre as organizações produtoras de conhecimento e aquelas que o transformam em inovação (BATALHA, 2008). O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) apresentou uma evolução crescente dos investimentos em ciência e tecnologia no Brasil, demonstrado no gráfico 1, os quais retratam o cenário dos investimentos tecnológicos, tanto públicos quanto privados, para o desenvolvimento socioeconômico do país.

Gráfico 1 – Dispendios públicos e privados em C&T entre 2000 e 2015



Fonte: Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação 2017 (MCTIC, 2017).

As empresas inovadoras recorrem a diversas fontes de tecnologia, informação e conhecimento, tanto de origem interna quanto externa à organização (TIGRE, 2006), pois é reconhecido que o processo da inovação não é fruto de uma ideia mirabolante e isolada, mas de

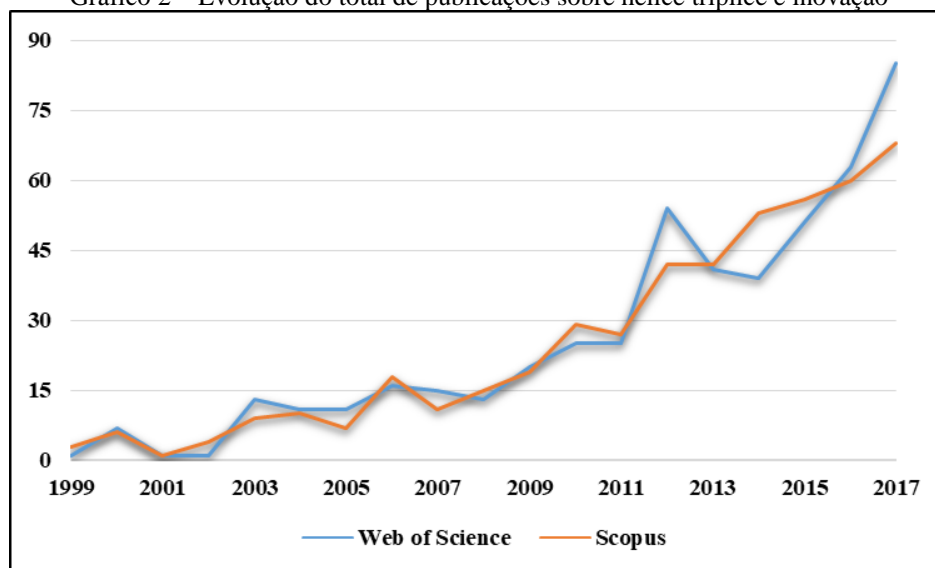
uma natureza complexa e colaborativa (BESSANT; TIDD, 2009), aberta para a entrada e saída de informações de fora da organização (HUIZINGH, 2011).

Em razão dessa dinâmica que vem ocorrendo globalmente, os processos de desenvolvimento de novos equipamentos e geração de conhecimento têm sido cada vez mais frequentes, facilitados principalmente pelo uso de tecnologias de informação e comunicação nas relações estabelecidas entre as instituições. Nesse cenário, é imprescindível gerenciar a inovação principalmente através do uso estratégico e eficaz de diversas fontes de conhecimento, cuja exploração passa naturalmente a ocorrer fora das empresas, em polos tecnológicos e de conhecimento tais como as universidades, por exemplo (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Assim, os projetos de inovação estão cada vez mais presentes no ambiente acadêmico, possibilitando aos universitários oportunidades de colocar em prática ideias potenciais, unindo o seu conhecimento ao apoio prestado pelas instituições públicas e privadas para gerar novas tecnologias e negócios inovadores. Entre os diversos fatores que influenciam o desenvolvimento de projetos inovadores, estão as relações de hélice tríplice estabelecidas entre a Universidade, o Governo e a Indústria (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000), as quais são essenciais para permitir que ocorram as inovações e gerem seus impactos socioeconômicos para o país. Transformar o capital intelectual em aplicações econômicas está no cerne da missão da universidade moderna. Deve-se tanto colocar o conhecimento em prática quanto estimular a criação de novas pesquisas acadêmicas, em um ciclo de crescimento contínuo (ETZKOWITZ, 2009). A importância da hélice tríplice aumenta, assim, com o objetivo principal de transformar ideias, iniciativas e invenções em inovação aplicáveis na sociedade, transformando o conhecimento científico em avanços para o país, o que vem a ser conduzido por meio de universidades empreendedoras, que incluem o empreendedorismo como uma nova missão acadêmica a ser desenvolvida, além do ensino e da pesquisa já realizados (ETZKOWITZ, 2003).

A importância da análise das relações de hélice tríplice nos projetos de inovação vem sendo refletida no crescimento da quantidade de material científico produzido nos últimos anos. Uma pesquisa realizada nas bases de conhecimento *Scopus*, da *Elsevier*, e *Web of Science*, da *Clarivate Analytics*, aponta para um crescimento médio anual de 76% no número de artigos publicados sobre esse assunto entre 1999 e 2017 (42% na *Scopus* e 110% na *Web of Science*), apresentados no gráfico 2. O ano de 2018 não foi considerado, levando em conta apenas os períodos já fechados com a quantidade exata de publicações. Para essa análise, foram considerados dentro dessas duas bases digitais apenas os artigos elaborados entre os anos 1999 e 2017 com os filtros de título, resumo e palavras-chave contendo “hélice tríplice” e “inovação”, traduzidos para o inglês (“*triple helix*” and “*innovation*”).

Gráfico 2 – Evolução do total de publicações sobre hélice tríplice e inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Os grandes autores e preconizadores desse tema são o alemão Loet Leydesdorff e o norte-americano Henry Etzkowitz, sendo este último o fundador e atual presidente do *International Triple Helix Institute* (TRIPLE HELIX ASSOCIATION, 2017).

1.2 OBJETIVO DO PROJETO

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a influência das relações de hélice tríplice nos projetos de inovação geridos dentro da Gerência de Projetos do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT) da Universidade de Brasília (UnB), identificando o impacto e a relevância das três esferas – Universidade, Governo e Indústria – no portfólio da instituição ao longo de 10 anos.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar um estudo da literatura sobre a importância das relações de hélice tríplice na condução de projetos de inovação.
2. Consolidar uma planilha de dados contendo a base de projetos conduzidos pela Gerência de Projetos do CDT/UnB, organizando as suas informações mais relevantes
3. Realizar análises quantitativas e qualitativas na base de dados do portfólio consolidado, para obter as estatísticas e relações de variáveis entre os projetos.
4. Identificar as relações de hélice tríplice nos projetos e o nível de impacto das esferas da Universidade, da Indústria e do Governo na base de projetos consolidada.
5. Entregar uma ferramenta de auxílio à gestão da inovação, contendo um *dashboard* de gráficos atualizáveis e úteis para futuras análises e estudos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em 5 capítulos, tal como apresentado na figura 1.

Figura 1 – Estrutura do Trabalho



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

O capítulo 1 consiste na introdução do projeto realizado, apresentando o contexto em que está inserido juntamente com a justificativa para a sua realização e os objetivos do trabalho, tanto o geral quanto o seu desdobramento em objetivos específicos.

O capítulo 2 apresenta a metodologia deste trabalho, classificando inicialmente o projeto dentro dos tipos de pesquisa da literatura e determinando os procedimentos metodológicos que são utilizados para conduzir o estudo de caso e atingir os resultados almejados.

O capítulo 3 é composto pela revisão bibliográfica deste projeto, ou seja, contém todos os conceitos, técnicas, ferramentas e casos anteriormente estudados que servirão de base teórica para a execução do trabalho e atingimento de seus objetivos.

O capítulo 4 contém os resultados da análise realizada. São apresentadas de maneira resumida as características da instituição envolvida e a contextualização da situação inicial com relação ao problema apresentado. Após isso, é demonstrado como foi consolidado e analisado o portfólio de projetos da instituição de acordo com os conceitos encontrados na literatura. Apresenta-se, ainda, os principais resultados e discussões realizados com a metodologia proposta aplicada ao estudo de caso.

O capítulo 5 é composto pelas considerações finais do trabalho, apresentando os principais resultados e os respectivos alinhamentos com os objetivos traçados na fase introdutória, a fim de verificar se todos foram devidamente atendidos. Além disso, são apresentadas ideias e sugestões de melhoria para serem aplicadas em trabalhos futuros relacionados à problemática levantada por esse projeto de graduação.

2. METODOLOGIA

2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Nas universidades, segundo Vieira (2009), as pesquisas precisam ter objetivos compatíveis tanto com alguma parte do conhecimento já existente quanto com métodos já consagrados. Essa afirmação, voltada principalmente para as pesquisas científicas, ou acadêmicas, é a base para conduzir os trabalhos necessários para comprovar ou explicar algum assunto de interesse. Quando se tem um problema e não há informações para solucioná-lo, deve-se conduzir um conjunto de ações por meio de procedimentos racionais e sistemáticos para encontrar a solução (SILVA; MENEZES, 2001).

Segundo Gil (2008), a pesquisa pode ser definida como o processo formal e sistemático para desenvolver o método científico, tendo como objetivo descobrir respostas para problemas por meio do emprego de procedimentos científicos. Um dos elementos necessários para aquele que faz ciência é a definição de sua forma de atuação por meio da classificação da sua pesquisa conforme a literatura.

As pesquisas, segundo Silva e Menezes (2001), são classificadas de maneira clássica quanto a quatro pontos de vista distintos, sendo eles: a sua natureza; a abordagem do problema; os objetivos; e os procedimentos técnicos a serem utilizados. Os tipos de classificação de pesquisa para cada ponto de vista, segundo o autor, são apresentados de forma resumida no quadro 1.

Sendo assim, a pesquisa realizada neste trabalho é considerada, quanto à sua natureza, como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática direcionada à solução de alguns problemas em específico (SILVA; MENEZES, 2001), tal como a análise feita nos projetos de inovação do CDT/UnB.

Dependendo do estudo a ser realizado, tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa são formas válidas de buscar conhecimento, já que proporcionam diferentes tipos de informações. Cabe ao pesquisador escolher o tipo de pesquisa que dê melhor resposta às suas indagações (VIEIRA, 2009). Assim, quanto à abordagem do problema a presente pesquisa é considerada como qualitativa, por analisar os escopos dos projetos de inovação e atribuir significado às suas interpretações, bem como quantitativa, por traduzir em números as informações analisadas, utilizando ferramentas como a proporção e relação de variáveis (SILVA; MENEZES, 2001).

Com relação aos objetivos a pesquisa é classificada como exploratória pois, segundo Gil (2008), tal formato possui a finalidade de desenvolver ideias tendo em vista a formulação de problemas e hipóteses pesquisáveis proporcionando visão geral acerca de determinado fato, tal como a relação da hélice tríplice com os projetos de inovação. Além disso, também pode ser

considerada em parte como pesquisa descritiva, pois descreve as características de determinada população e o estabelecimento de relações entre variáveis (SILVA; MENEZES, 2001).

Quadro 1 – Classificação dos tipos de pesquisas

PONTO DE VISTA	TIPO DE PESQUISA	DEFINIÇÃO
Natureza	Pesquisa Básica	Objetiva gerar conhecimentos para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista
	Pesquisa Aplicada	Objetiva gerar conhecimento dirigidos à solução de problemas específicos
Abordagem do Problema	Pesquisa Quantitativa	Considera que tudo pode ser quantificável e traduzido em números para classificação e análise
	Pesquisa Qualitativa	É descritiva, não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas
Objetivos	Pesquisa Exploratória	Proporciona maior familiaridade com o problema com vistas a construir hipóteses
	Pesquisa Descritiva	Descreve as características de determinada população ou estabelece relações entre variáveis
	Pesquisa Explicativa	Identifica os fatores que determinam a ocorrência dos fenômenos e explica o “porquê” das coisas
Procedimentos Técnicos	Pesquisa Bibliográfica	Elaborada a partir de material já publicado
	Pesquisa Documental	Elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico
	Pesquisa Experimental	Quando se determina um objeto de estudo, as suas variáveis e definem-se as formas de controle e de observação dos seus efeitos
	Levantamento	Consiste na interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer
	Estudo de Caso	Envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos para permitir o seu amplo conhecimento
	Pesquisa Ex-Post-Facto	Quando o “experimento” se realiza depois dos fatos
	Pesquisa-Ação	Concebida e realizada em estreita associação com uma ação coletiva
	Pesquisa Participante	Quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas

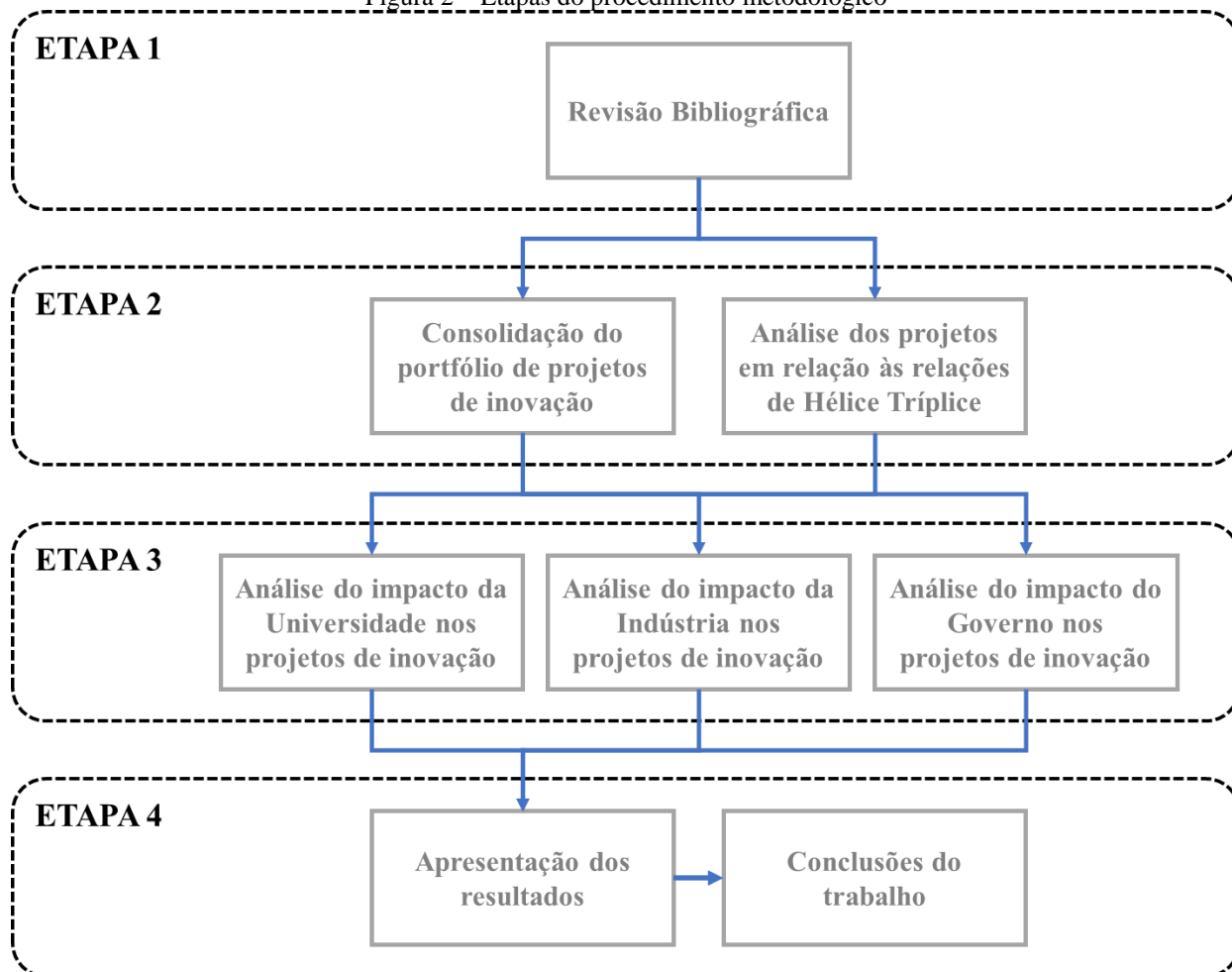
Fonte: Adaptado de Silva e Menezes (2001).

Por fim, a pesquisa é classificada quanto aos procedimentos técnicos como pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso, por ser desenvolvida respectivamente a partir de um material científico já elaborado e registrado em livros e artigos científicos, a partir de documentos e bases de dados que ainda não receberam tratamento analítico e por envolver todos esses materiais em um estudo profundo e exaustivo a fim de permitir o conhecimento amplo e detalhado das relações de hélice tríplice nos projetos realizados no CDT/UnB.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de que sejam atingidos os objetivos apresentados para esse projeto e com base na classificação dos tipos de pesquisa que foi definida, estabeleceu-se um processo metodológico baseado em quatro etapas, tal como apresentado na figura 2.

Figura 2 – Etapas do procedimento metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

2.2.1 ETAPA 1

A etapa 1 consiste na atividade de revisão bibliográfica, contendo o levantamento do *background* da literatura a respeito de Inovação e Hélice Tríplice, os quais são necessários para dar fundamentação teórica à execução deste projeto. Para identificar as fontes de conteúdo mais relevantes, utilizaram-se as publicações mais recentes e os principais autores relacionados a esses assuntos, realizando uma análise das publicações encontradas a partir da consulta e levantamento das obras no Portal de Periódicos CAPES/MEC, juntamente com a verificação da avaliação Qualis para periódicos utilizando a Plataforma Sucupira.

2.2.2 ETAPA 2

A etapa 2 foi composta pelas atividades de consolidação do portfólio de projetos de inovação do CDT/UnB e pelas análises dos projetos quanto aos conceitos da hélice tríplice.

A atividade de consolidação do portfólio de projetos de inovação consiste em apresentar a base de dados do portfólio devidamente estratificada e consolidada com as informações relevantes para as análises, as quais são apresentadas mais adiante. A base de dados contendo os projetos a serem analisados foi obtida diretamente com a coordenação do CDT/UnB e a Gerência de Projetos (GEPRO) mediante a assinatura de um acordo de não divulgação, o que restringe o nível de detalhamento das informações que podem ser divulgadas neste documento. O horizonte de tempo da base de dados corresponde a todos os projetos iniciados nos anos de 2006 até 2017, considerando apenas aqueles que se encontram finalizados ou em execução, descartando a análise de projetos em fases de planejamento, de proposta, de aceitação ou com algum tipo de restrição e impedimento. A base final de análise contém 286 projetos dos quais 46 ainda estão em execução até a presente data.

A atividade de análise dos projetos em relação às relações de Hélice Tríplice tem como objetivo mostrar a presença das relações de hélice tríplice preconizadas por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) no ambiente do CDT/UnB. Para tanto, foi conduzida uma coleta de dados por meio da consulta ao *software* de gerenciamento de projetos DotProject – sistema utilizado pelo centro –, do uso de planilhas de dados do próprio CDT e da realização de entrevistas com a responsável pela GEPRO. Assim que a base completa foi consolidada, foi desenvolvido um *dashboard* de gráficos atualizáveis para o portfólio de projetos com a utilização do programa Microsoft Excel 2016, deixando disponível para a gerência uma ferramenta de gestão eficiente para o controle e uso em futuras análises. Desse jeito, foi possível classificar e apresentar um panorama estatístico dos projetos de inovação, com relação aos seguintes quesitos:

1. Classificação quanto ao Prazo do Projeto, dividido entre as seguintes classificações:
 - a. Curto Prazo: quando a duração do projeto foi de até 1 ano.
 - b. Médio Prazo: quando a duração do projeto foi de 1 a 3 anos.
 - c. Longo Prazo: quando a duração do projeto foi maior que 3 anos.
2. Identificação da organização financiadora de cada projeto e classificação em:
 - a. Investimento Privado: quando se tratar de empresas, fundações privadas, associações civis, pessoas jurídicas, pessoas físicas ou entidades de origem privada.
 - b. Investimento Público: quando se tratar de um órgão público estadual ou federal, tais como secretarias e ministérios, além de agências de fomento, autarquias, fundações públicas, empresas públicas e sociedades de economia mista.
 - c. Recursos Próprios: quando se tratar dos investimentos provenientes da própria universidade, tais como departamentos e faculdades.

3. Modalidade de contratação: os projetos envolvendo CDT e as outras esferas institucionais podem ser classificados em contratos, convênios, doações, termos de execução descentralizada (TED), e projetos internos da universidade:
 - a. TED: é uma modalidade de descentralização de crédito realizada apenas entre órgãos públicos federais, não cabendo para outros tipos de entidades.
 - b. Contratos e convênios: podem ser celebrados entre quaisquer entidades públicas estaduais, distritais ou municipais, além de instituições privadas.
 - c. Projetos internos: consistem em recursos investidos pela própria universidade podendo ser resíduos da prestação de outros serviços realizados pela instituição.
 - d. Doações: são recursos provenientes de prêmios internacionais concedidos para a universidade de forma livre por parte das empresas.
4. Partes interessadas envolvidas no projeto: foram identificadas no sistema DotProject, por meio da análise das informações de escopo, justificativa, objetivos, *stakeholders*, resultados esperados e metas físicas de cada projeto de inovação. Além dos investidores, as outras partes interessadas dos projetos também foram classificadas de acordo com a sua respectiva esfera de atuação: Universidade, Indústria ou Governo.
5. Tipo de projeto: os projetos do CDT são subdivididos de acordo com a sua finalidade. Classificam-se, dessa forma, em:
 - a. Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação;
 - b. Programas de Desenvolvimento Tecnológico e Empreendedorismo;
 - c. Serviços Tecnológicos e Consultorias Técnicas;
 - d. Apoio a Graduação, Treinamentos, *Workshop's* e Eventos;
 - e. Projetos de Laboratórios e de Departamentos;
 - f. Cursos de Capacitação Técnica e Científica e Atividade de Extensão;
 - g. Programas de Apoio Administrativo.
6. Ativos protegidos: foram cruzadas as informações da base de projetos com as bases de proteções de direito de propriedade intelectual (PI) do CDT/UnB. As bases contêm os ativos registrados envolvendo apenas as patentes de invenção e os registros de *software* produzidos pela Universidade de Brasília, estando alguns deles relacionados com os projetos de inovação da GEPRO. Os ativos foram então classificados em:
 - a. Patente de Invenção: quando o projeto resultou em uma patente para a UnB, compartilhada com outra instituição ou não;
 - b. Registro de *Software*: quando o projeto resultou em um programa de computador;
 - c. Sem Ativos de PI: quando nenhuma proteção resultante foi encontrada.

7. Impacto da Lei de Informática - Leis 8.248/91, 10.176/01, 11.077/04 e 13.023/14: como esta Lei prevê benefícios fiscais para empresas privadas que investem em inovação e desenvolvimento tecnológico, foram identificados quais dos projetos de investimento privado são resultados diretos da aplicação desta legislação governamental. Existem outras legislações brasileiras que envolvem a inovação, no entanto este projeto analisou apenas a aplicação desta lei, em específico.

2.2.3 ETAPA 3

A etapa 3 contém as atividades de análises das relações de hélice tríplice – Universidade, Indústria e Governo –nos projetos de inovação contidos na base de dados do portfólio. Para tanto, após consolidar a base de projetos, foram realizadas, com a utilização do programa Microsoft Excel 2016, as seguintes análises:

- Relação entre a hélice tríplice e os tipos de investimentos dos projetos;
- Relação entre a hélice tríplice e o prazo dos projetos;
- Relação entre a hélice tríplice e os ativos de PI nos projetos.

2.2.4 ETAPA 4

A etapa 4 apresenta os principais resultados obtidos com as análises realizadas, comparando-as com os conceitos que foram encontrados na literatura sobre o assunto e com outros estudos realizados recentemente. Além disso, são realizadas as conclusões do projeto de pesquisa apresentando, em forma de tabela, cada objetivo previamente determinado para o projeto e os seus respectivos resultados obtidos. Por fim, são sinalizadas tanto as restrições encontradas na realização deste projeto quanto as sugestões para futuros trabalhos na mesma linha de pesquisa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INOVAÇÃO

Inovação, segundo Schumpeter (1984), consiste em um processo constante de criação de algo novo em substituição do que estava previamente estabelecido, alterando o estado de equilíbrio das coisas, o que ficou conhecido como processo de “destruição criativa”. Considerado o pai dos estudos sobre inovação, o autor destacava as vantagens econômicas que a inovação trazia para os empresários que a usavam, os quais obtinham lucros de monopólio até que a concorrência fosse capaz de reagir e se igualar às novas ideias apresentadas. Atingido o novo equilíbrio, um novo processo de destruição criativa seria o suficiente para reiniciar o ciclo repetitivo da inovação. A inovação é, assim, uma força que move o crescimento na economia e no mercado.

Para Drucker (1998), a inovação pode ser considerada como o esforço para criar mudanças com propósito e foco no potencial econômico ou social de uma empresa. Segundo o autor, essas mudanças ocorrem majoritariamente a partir de quatro fatores internos nas organizações: as ocorrências inesperadas, as incongruências ou inconformidades, as necessidades de processos e as mudanças de indústria ou mercado. Além disso, mudanças externas tais como as que ocorrem nos perfis das populações, na percepção dos clientes e na geração de novos conhecimentos também podem estimular e desencadear o processo da inovação.

O Manual de Oslo (OECD, 2005) busca padronizar o conceito de inovação, dado a complexidade envolvida nos processos inovadores, definindo-a como um bem, serviço ou processo, novo ou melhorado, que tenha sido implementado nos negócios e nas organizações. Outra definição abrangente e amplamente usada é a determinada pela Lei nº 10.973/04, a Lei de incentivo à inovação e à pesquisa científica, cujo segundo artigo define inovação como a inserção de algo novo ou aperfeiçoado no mercado, resultando em novos produtos, serviços e processos, ou na agregação de novas características a bens já existentes, aumentando o seu desempenho e funcionalidades, além de implementar melhorias de qualidade (BRASIL, 2004).

É importante também notar uma importante distinção entre os conceitos de invenção e de inovação, que muitas vezes são mal utilizados. A invenção consiste apenas na criação de um produto, processo ou técnica nunca antes visto, podendo resultar em publicações científicas, registros de patentes ou até protótipos, porém sem nenhum fator comercial envolvido. A inovação consiste na efetiva aplicação prática dessas invenções no mercado e na sociedade (TIGRE, 2006).

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que a inovação é conduzida pela habilidade de se estabelecer relações e detectar oportunidades tirando proveito das mesmas, servindo não apenas para abrir novos mercados, como também para gerar novas formas de servir àqueles já

estabelecidos, seja com bens manufaturados ou serviços, seja no setor público ou no privado. A inovação é, portanto, orientada pela habilidade de fazer relações, visualizar oportunidades e tirar vantagens desses relacionamentos criados (BESSANT; TIDD, 2009).

Segundo Davila, Epstein e Shelton (2007), é pela inovação que as empresas passam a estar em condições de redefinirem os setores em que atuam, estabelecendo novas regras da concorrência e gerando mudanças benéficas para os seus negócios. As organizações que são bem-sucedidas nesse processo combinam as mudanças em tecnologia com as mudanças nos modelos de negócios para poderem criar a inovação. Mudanças em tecnologia envolvem inovações em produtos ou serviços, em processos tecnológicos e em tecnologias capacitadoras, enquanto no modelo de negócios as mudanças inovadoras ocorrem na proposição de valor, na cadeia de suprimentos e nos clientes-alvo da organização.

Segundo Bessant e Tidd (2009), a inovação é o diferencial de todos os tipos e tamanhos de empresas, pois caso não se inovem os bens e serviços oferecidos ao mercado, bem como os processos a eles atrelados, corre-se o risco de que os concorrentes o façam. A inovação está então associada ao constante crescimento, a novos negócios, a novas ideias e à geração de vantagem competitiva nos bens ofertados pela empresa aos seus clientes.

Outra classificação, idealizada por Christensen (1997), é a de inovação disruptiva, a qual consiste em gerar uma ruptura de mercados previamente estabilizados com a criação de mercados condicionados a um novo modelo de negócios. Em sua obra, o autor apresenta que o dilema da inovação consiste em grandes organizações falharem em desenvolver esse tipo de inovação, causando suas quedas em seus respectivos mercados, ainda que estivessem bem consolidadas apenas com inovações de sustentação, comumente incrementais. Mesmo atendendo plenamente às necessidades dos clientes, os modelos inovadores de ruptura transformam rapidamente o mercado usual estabilizado ao apresentar um novo modelo dominante, tornando o maior desafio das empresas o de administrar simultaneamente aspectos contínuos e descontínuos (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Apesar da importância dos investimentos privados em tecnologias inovadoras, Davila, Epstein e Shelton (2007) afirmam que a inovação incremental representa mais de 80% dos investimentos das companhias em inovação, por representarem os pequenos diferenciais que destacam as organizações em relação a seus concorrentes. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) corroboram com essa afirmação, sugerindo que os ganhos acumulados de eficiência obtidos com o processo de inovação incremental, ou contínuo, são maiores do que os obtidos ocasionalmente com mudanças radicais, ou descontínuas.

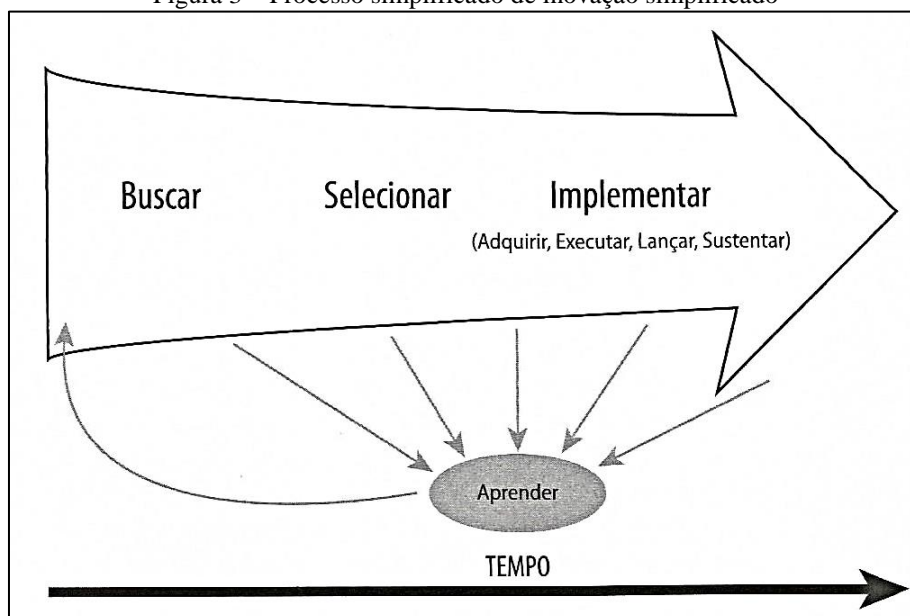
Por outro lado, as inovações mais radicais impactam significativamente tanto nos modelos de negócios quanto na tecnologia de uma empresa, transformando por completo o cenário competitivo do setor em que está inserida a organização, porém contendo riscos muito maiores que as incrementais (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2007). Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que esse risco envolvido no projeto é o principal motivo que torna esse tipo de inovação descontínua, ou radical, difícil de ser controlada e um maior desafio para as organizações. Essa incerteza do capital de risco que permeia as organizações privadas é a principal barreira para o aumento de investimentos desse setor em inovação, justificando o papel fundamental do Estado neste processo (MAZZUCATO, 2014).

3.1.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que a gestão da inovação consiste na combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos sob condições de alta incerteza, mobilizando os recursos disponíveis para obter a inovação bem-sucedida. Os autores afirmam ainda que a nova realidade da inovação nas empresas consiste em utilizar redes de colaboração entre organizações para identificar e utilizar o conhecimento de maneira eficiente e compartilhada, ajudando na geração de novas ideias e combinações criativas.

Para Drucker (1998), a inovação começa com o a análise de oportunidades de mudanças e a proposição de soluções, inicialmente simples e pequenas, porém que sejam eficientes e resolvam objetivamente a situação identificada, o que exige principalmente o talento, o trabalho e os conhecimento específicos dos envolvidos no projeto. O processo de inovação de cada empresa deve ser adaptado às suas necessidades, não existindo modelos melhores que outros. No entanto, em todos os modelos ocorrem fundamentalmente as atividades apresentadas na figura 3.

Figura 3 – Processo simplificado de inovação simplificado



Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 88).

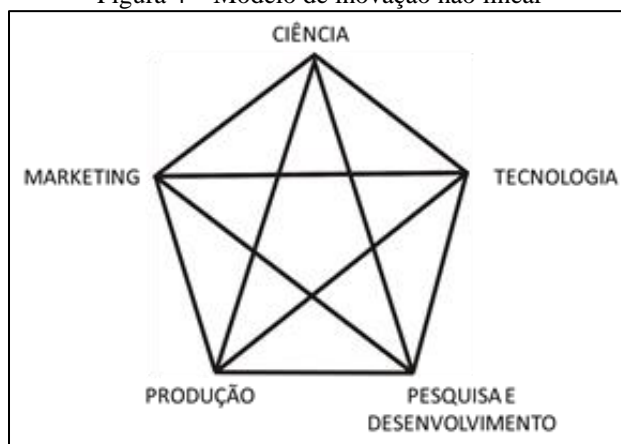
Essas atividades são definidas, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), da seguinte maneira:

- Busca: consiste na análise de cenários internos e externos da organização à procura de oportunidades para a mudança.
- Seleção: leva em consideração as oportunidades de mudança mais alinhadas com a visão estratégica da empresa, dentre as opções levantadas na etapa anterior.
- Implementação: transforma a ideia identificada em algo novo a ser lançado no mercado. É implementado por meio da aquisição de conhecimentos, execução do projeto, lançamento da inovação e sustentabilidade da ideia, ou reinvenção. Além disso, as empresas podem constantemente aprimorar esse processo por meio do aprendizado adquirido.

Vale ressaltar que na etapa de aquisição de conhecimento frequentemente usam-se de fontes internas e externas à organização, recorrendo a mecanismos de apoio e transferência de tecnologia. Segundo Bessant e Tidd (2009), a gestão da inovação é, portanto, a sequência de atividades envolvidas no processo de tornar uma ideia, ou oportunidade, em realidade.

Além disso, Etzkowitz (2009) apresenta ainda um modelo de inovação não linear para as empresas, ou meta-inovação, no qual as novas tecnologias e movimentos empreendedores podem surgir de qualquer área organizacional, tais como a ciência, a engenharia, a produção e o marketing, não se restringindo apenas à tradicional visão linear na qual a responsabilidade recai apenas no setor de pesquisa e desenvolvimento (Figura 4). A meta-inovação consiste, portanto, nesse direcionamento convergente e de múltiplas origens que incorpora iniciativas não apenas de grupos industriais, mas também das universidades e dos governos, conduzindo à dinâmica não linear da inovação (ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO, 2004; ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO; ALMEIDA, 2005).

Figura 4 – Modelo de inovação não linear



Fonte: adaptado de Etzkowitz (2009).

As empresas inovadoras recorrem a diversas fontes de tecnologia, informação e conhecimento, tanto de origem interna quanto externa à organização (TIGRE, 2006). Entre as fontes de tecnologia mais utilizadas pelas empresas, encontram-se cinco tipos no quadro 2.

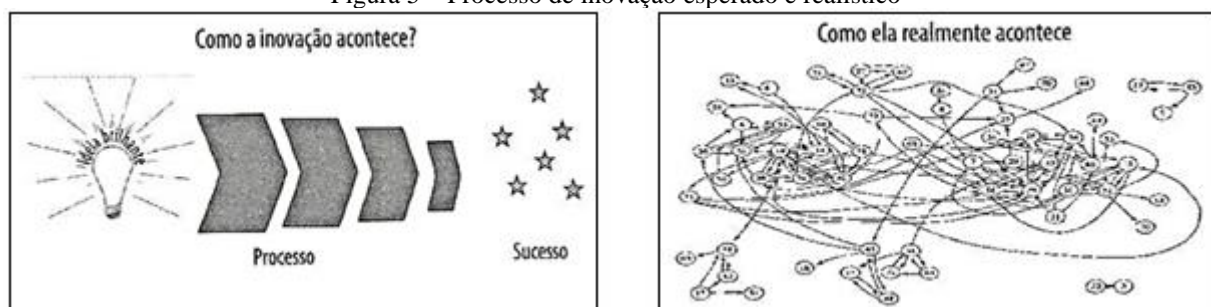
Quadro 2 – Fontes de tecnologia mais utilizadas pelas empresas

Fontes de tecnologia	Exemplos
Desenvolvimento tecnológico próprio	P&D, engenharia reversa e experimentação.
Contratos de transferência de tecnologia	Licenças e patentes, contratos com universidades e centros de pesquisa.
Conhecimento codificado	Livros, manuais, revistas técnicas, internet, feiras e exposições, <i>software</i> aplicativo, cursos e programas educacionais.
Conhecimento tácito	Consultoria, contratação de RH experiente, informações de clientes, estágios e treinamento prático.
Aprendizado cumulativo	Processo de aprender fazendo, usando, interagindo etc. devidamente documentado e difundido na empresa.

Fonte: Tigre (2006).

Segundo Bessant e Tidd (2009), a inovação não ocorre a partir de um simples desejo ou uma ideia, mas é resultado de um processo complexo que envolve riscos e precisa ser gerenciado de forma sistemática. É comum a ideia de que a inovação é fruto de uma ideia mirabolante e isolada, desenvolvida por apenas uma área, mas na verdade as formas como o conhecimento necessário para desenvolvê-la realmente circulam são complexas e colaborativas, envolvendo uma quantidade diversificada de atores com diferentes responsabilidades, tal como mostra a figura 5.

Figura 5 – Processo de inovação esperado e realístico



Fonte: Bessant e Tidd (2009, p. 106).

Sendo assim, o processo necessário para possibilitar a realização de projetos de inovação envolve várias esferas institucionais diferentes, tanto públicas como privadas. Universidade, Indústria e Governo são os atores chave que desempenham diversos papéis em qualquer estratégia de inovação (ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO; ALMEIDA, 2005). Segundo Bessant e Tidd (2009, p. 105), “a inovação não é um ato solitário, mas um jogo de múltiplos participantes”. Portanto, é cada vez mais um processo que envolve diversas organizações, como empresas colaboradoras, clientes, fornecedores, centros de pesquisa e até concorrentes, com o objetivo de se construir e operar sistemas de inovação em grandes redes. A participação em uma rede de inovação auxilia as empresas a lidar com novas ideias e combinações criativas, podendo gerar resultados surpreendentes a partir da conjunção de diferentes perspectivas.

3.1.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A ideia de transferência de tecnologia tem relação com o conceito de *open innovation*, ou inovação aberta, a qual tem como premissa a abertura do processo de inovação para a entrada e saída de informações do ambiente externo da organização, acelerando o processo e aumentando o mercado impactado pelo seu uso. Trata-se do conceito inverso da imaginada invenção isolada, ou *closed innovation*, na qual as empresas realizam todo o processo internamente (HUIZINGH, 2011).

Segundo Dahlander e Gann (2010), a ideia de *open innovation* consiste em que uma única organização não consegue inovar de forma isolada, porém deve estar engajada com diferentes tipos de parceiros externos para adquirir ideias e recursos necessários para este processo. Um estudo conduzido pelos autores analisou a literatura sobre esse tipo de inovação aberta e chegou a quatro subdivisões do conceito *open innovation*: inovações de entrada, de saída, pecuniária e não pecuniária. Apesar de todas as vantagens anunciadas pela abertura de ideias inovadoras, algumas desvantagens de cada tipo também são apresentadas, como o “Paradoxo da divulgação”, que consiste no processo de divulgação das ideias do inventor para a sua venda, porém sem revelar todos os seus detalhes. Tais informações são apresentadas de maneira resumida no quadro 3.

Quadro 3 – Resumo dos quatro tipos de inovação aberta

	Inovação de entrada		Inovação de saída	
	Pecuniário	Não pecuniário	Pecuniário	Não pecuniário
Tipo de inovação	Aquisição	Fonte de informações	Venda	Divulgação
Definição	- Adquirir e licenciar expertise e inovação do mercado	- Como as empresas usam fontes de inovação externas disponíveis	- Como organizações comercializam suas invenções e recursos tecnológicos	- Abertura de ideias ao ambiente externo à investimentos
Vantagens	- Acesso a recursos, ideias, tecnologias e conhecimentos de parceiros exclusivos	- Uso de ideias criativas do mercado para novos produtos e serviços rentáveis	- Alavancagem em P&D e parcerias com adeptos a colocar a inovação no mercado	- Obtém colaboração no desenvolvimento e aplicação comercial - Desperta o interesse de <i>Stakeholders</i>
Desvantagens	- Risco de terceirizar dimensões críticas da organização	- Organizações podem se tornar muito dependentes de fontes externas	- “Paradoxo da divulgação”: chegar a um acordo justo - Dificuldade em prever o real valor	- Competidores podem fazer uso das ideias divulgadas para se reposicionar estrategicamente

Fonte: adaptado de Dahlander e Gann (2010).

Para Dahlander e Gann (2010), a inovação deve ser sempre aberta, sendo que a literatura sobre *open innovation* corrobora com a ideia de reconhecimento das vantagens e benefícios provenientes do envolvimento de vários tipos de parcerias. O estudo desses autores afirma que, apesar dos investimentos internos em P&D realizados pelas organizações, é comprovado, histórica e empiricamente, a necessidade de que sejam levados em consideração diferentes recursos do lado de fora de suas fronteiras. Huizingh (2011) salienta essa afirmação ao colocar que as inovações fechadas, ou *closed innovation*, são na verdade os casos excepcionais na história, caracterizada predominantemente por práticas de inovação abertas entre empresas. Tigre (2006, p. 86) complementa com a seguinte afirmação: “Uma inovação só produz impactos econômicos abrangentes quando se difunde amplamente entre empresas, setores e regiões, desencadeando novos empreendimentos e criando novos mercados”.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), as empresas exploram fontes externas de inovação e colaboram por cinco razões: reduzir custo tecnológico de entrada no mercado, reduzir riscos envolvidos no projeto, alcançar economias de escala, reduzir tempo gasto para desenvolver e comercializar novos produtos e promover a aprendizagem compartilhada. Para os autores, o acesso ao conhecimento complementar caracteriza as relações horizontais, como o licenciamento e os consórcios, enquanto a redução de custos constitui o principal ganho das alianças verticais, como a terceirização. O licenciamento de tecnologia de outra organização é muitas vezes um processo mais vantajoso que o seu desenvolvimento interno pois baixa custos de desenvolvimento, diminui riscos tecnológicos e de mercado e acelera o desenvolvimento do produto e entrada no mercado. Alguns dos tipos de colaboração, juntamente com suas vantagens e desvantagens, são apresentados no quadro 4.

Quadro 4 – Formas de colaboração para a inovação

Tipo de colaboração	Duração Típica	Vantagens	Desvantagens
Terceirização/Relações de suprimentos	Curta	Redução de custos, riscos e tempo de espera	Levantar custos, produto, desempenho e qualidade
Licenciamento	Prazo fixo	Aquisição de tecnologia	Custo do contrato e restrições
Consórcios	Prazo médio	Perícia, padrões, fundo compartilhado	Vazar conhecimento Subsequente diferenciação
Aliança estratégica	Flexível	Baixo Comprometimento Acesso a mercado	Possível imobilização Vazar conhecimento
<i>Joint venture</i> (acordo entre organizações)	Longa	Conhecimento complementar Gestão dedicada	Flutuação estratégica Desajuste cultural
Rede	Longa	Dinâmica, potencial de aprendizado	Ineficiência, imobilismo

Fonte: Adaptado de Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 312).

Nesse contexto, Etzkowitz (2009) afirma que a Universidade para a Indústria pode ser percebida como uma grande aliada, quando em parceria de pesquisas, ou até como uma concorrente, quando empreendimentos geram *start-ups* com seus novos conhecimentos. Dessa forma, o papel da Universidade impacta diretamente no desenvolvimento regional em termos sociais e econômicos, influenciando tanto nas esferas da Indústria quanto do Governo. Segundo o autor, as relações Universidade-Indústria contemporâneas surgem principalmente das seguintes fontes:

- Interesses ligados à pesquisa básica e financiados por conselhos de pesquisa;
- Projetos industriais com a solicitação de contribuição acadêmica;
- Formulação conjunta de programas de pesquisa com metas e aplicações conjuntas e múltiplas fontes de financiamento.

Segundo Davila, Epstein, e Shelton (2007), uma vantagem competitiva que pode apresentar grande valor para qualquer empresa consiste em desenvolver, manter e utilizar relações com organizações parceiras, principalmente universidades e suas novas tecnologias e modelos de negócios que desejam ser levadas ao mercado. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) ratificam essa ideia, afirmando que as empresas normalmente utilizam as parcerias com as universidades para ampliar pesquisas já existentes ou para conduzir pesquisas de base que obtenham uma melhor compreensão de alguma área científica, de modo que o alto risco envolvido e a falta de recursos internos da organização sejam apoiados pela participação da instituição acadêmica. Ao mesmo tempo, essas pesquisas financiadas podem ser vantajosas ao estimular o avanço dos estudos nos campos da ciência e tecnologia. Por fim, a complexidade da tecnologia e a sua natureza cada vez mais interdisciplinar torna menos prático para as empresas a desenvolverem internamente, já que os polos científicos possuem toda a estrutura de conhecimento necessária para a sua geração e posterior transferência ao mercado.

Os centros universitários têm como base a missão primordial da Universidade relacionada à pesquisa, embora aos poucos estejam começando a abordar também a missão de desenvolvimento econômico e social. A proximidade Universidade-Empresa que os centros proporcionam permite acelerar a interação entre as instituições, o que confere um maior aproveitamento na troca de informações e transferência de tecnologia (ETZKOWITZ, 2009).

Dahlander e Gann (2010) afirmam que, na apropriação da inovação envolvendo relações entre organizações, as empresas podem usar tanto os métodos de proteção formais, tais como patentes e direitos autorais, quanto métodos informais, tais como o reconhecimento de pioneirismo da ideia pelo mercado. No entanto, os métodos formais nem sempre são os mais apropriados para todas as situações, tal como afirma Huizingh (2011), pois essas decisões são tomadas em estágios

iniciais de incerteza nos projetos, em relação aos quais não se pode prever o retorno com precisão. O autor ainda cita que, dependendo da organização, as opções mais rentáveis em termos de desenvolvimento contínuo podem ser as que impõe menos obstáculos à inovação, fazendo parte de plataformas abertas ao público, tal como se observa em alguns casos de *softwares* de sucesso que possuem seu código liberado. Tigre (2006) apoia essa ideia, dizendo que, em alguns setores, a exclusividade concedida pela proteção cria barreiras ao processo de difusão tecnológica, desencorajando e indo contra ao processo de inovação adequado. Ainda assim, as patentes e os outros tipos de proteção de propriedade intelectual devem ser valorizados pelas empresas que desejam se destacar no mercado com o monopólio de suas inovações frente aos concorrentes.

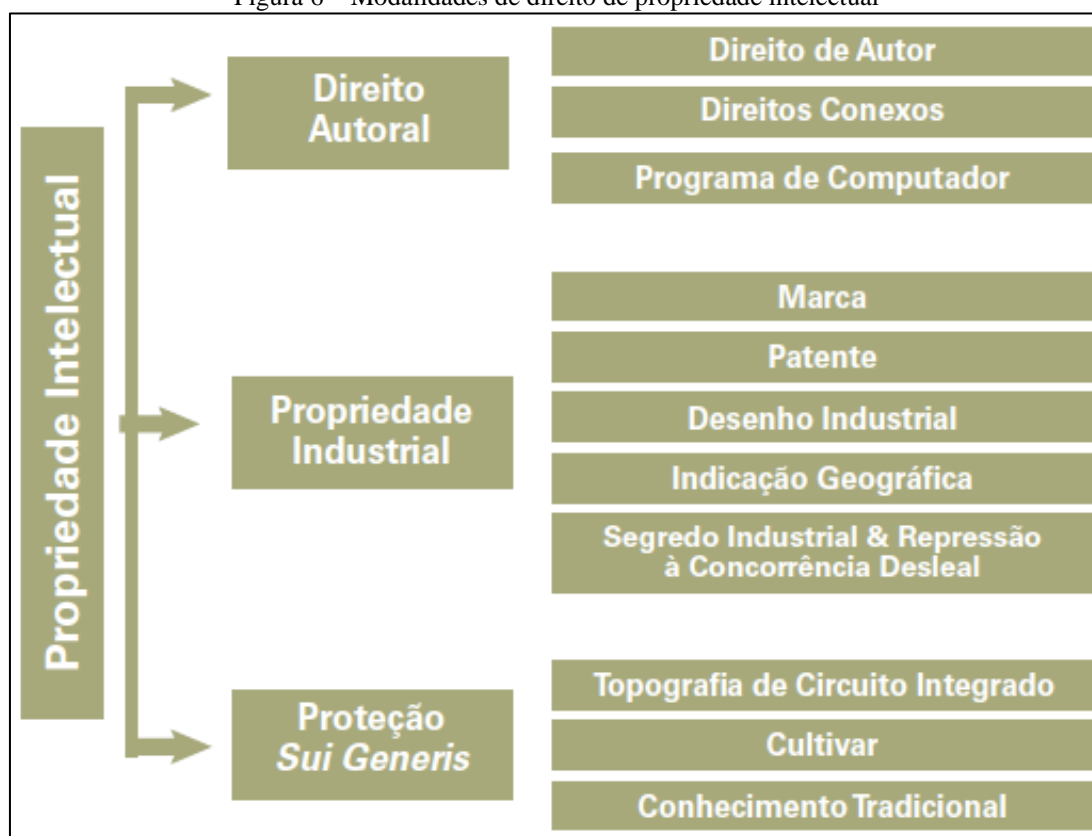
3.1.3 CAPITALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

A capitalização do conhecimento é a transformação do conhecimento em capital por meio de direitos de propriedade intelectual e sistemas de patentes, entre outros, os quais permitem a maior aplicabilidade e abertura à inovação e, conseqüentemente, a possibilidade de se realizar melhoramentos para a própria ciência (ETZKOWITZ, 2009). A gestão da propriedade intelectual permite que as empresas brasileiras ganhem competitividade no mercado global por meio da prospecção de oportunidades, monitoramento da concorrência e identificação de níveis importantes de investimentos em P&D de produtos e serviços (JUNGSMANN; BONETTI, 2010).

Segundo Bessant e Tidd (2009), existem mecanismos de base para a comercialização do conhecimento. A forma de proteção do conhecimento mais segura é o sigilo, uma vez que, quando o produto for lançado e esteja em domínio público, é muito provável que haja algum tipo de tentativa de imitação ou uso ilegal. O direito de propriedade intelectual é fortemente aplicado às inovações, tanto por concederem proteção aos responsáveis pela geração de ideias inovadoras, quanto por apresentarem as novidades ao mercado, mesmo que nem sempre estejam prontas para serem produzidas e lançadas, o que permite as oportunidades de parcerias entre organizações com a finalidade de viabilizar a inovação. Para Tigre (2006), a propriedade intelectual é um direito outorgado pelo Estado por meio de leis específicas que permite ao detentor a exclusividade de comercialização.

Sendo assim, Jungmann e Bonetti (2010) afirmam que a gestão de PI envolve um conjunto de atividades, tais como a identificação de tecnologias passíveis de patenteamento, a negociação e contratação de licenças e a utilização de marcas e desenhos industriais, entre outros, sendo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) a instituição governamental responsável pelos campos da propriedade industrial no Brasil. O INPI divide a propriedade intelectual em direitos autorais, propriedade industrial e proteção *sui generis*, os quais se desdobram em vários subgrupos, tal como apresentado de forma resumida pela figura 6.

Figura 6 – Modalidades de direito de propriedade intelectual



Fonte: Jungmann e Bonetti (2010).

Segundo Jungmann e Bonetti (2010), as patentes são títulos legais que legitimam o direito sobre uma invenção ou modelo de utilidade, visando a criação e o aprimoramento contínuo das invenções. São protegidas pela Lei de Propriedade Industrial (LPI), a qual garante o direito de exploração das invenções e tecnologias dos seus inventores, refletindo diretamente no avanço e desenvolvimento socioeconômico do país.

Segundo Andrade *et al.* (2007), para ser concedida a patente de invenção é necessário que o objeto criado respeite a três requisitos: novidade – o objeto nunca foi disponibilizado ao público –, atividade inventiva – o objeto não pode ser percebido como óbvio por um técnico no assunto – e aplicação industrial – o objeto deve poder ser utilizado pela indústria. Além disso, no registro da patente, o inventor é obrigado a revelar o conteúdo técnico do invento (AMADEI; TORKOMIAN, 2009), sendo possível a sua reprodução após o período de vigência da proteção.

Para Bessant e Tidd (2009), as patentes tem o objetivo de estimular a inovação, concedendo um monopólio da ideia ao detentor, por períodos limitados dependendo da legislação do país. Elas podem ser vistas ainda como um indicador do nível de inovação das organizações, dado que o número de patentes e a quantidade de referências e citações que elas possuem refletem a capacidade da corporação de gerar novas ideias ao longo do tempo. No entanto, os autores apresentam algumas vantagens e desvantagens para a utilização das patentes como indicadores de inovação, das quais as três principais são listadas no quadro 5.

Quadro 5 – Vantagens e desvantagens dos indicadores medidos por patentes

Vantagens	Desvantagens
Representam de maneira geral o resultado do processo inventivo da empresa	Nem todas as inovações das empresas são patenteadas
Por serem caras e demandarem tempo, espera-se obter retorno pelas ideias patenteadas	A propensão para patentear varia de acordo com o tipo de mercado e concorrência
As estatísticas das patentes possuem informações completas e temporais que podem ser analisadas por áreas técnicas	Grande parte das patentes nunca chegam a ser exploradas, sendo requeridas simplesmente para bloquear outros desenvolvimentos

Fonte: Bessant e Tidd (2009).

Outro tipo de propriedade intelectual são os programas de computador, ou registros de *software*, os quais fazem parte dos direitos autorais. Estes, por sua vez, consistem da proteção concedida aos autores em relação às obras por eles criadas, garantindo o reconhecimento autoral do objeto criado – direito moral – e concedendo os direitos de exploração comercial – direitos patrimoniais –, os quais podem ser utilizados conforme interessar ao detentor. Os programas de computador, além de serem protegidos pela Lei de Direito Autoral e concederem os direitos citados, também são assegurados pela Lei do *Software*, que garante, a partir do seu registro no INPI, o seu direito internacional por até 50 anos (JUNGSMANN; BONETTI, 2010). Andrade *et al.* (2007), no entanto, aponta que os *softwares* são protegidos apenas em seu código principal, não restringindo a exploração de sua funcionalidade por outros programas que podem ser criados.

Um estudo conduzido por Amadei e Torkomian (2009) nas universidades públicas do Estado de São Paulo revelou que as políticas internas das Universidades empreendedoras, direcionadas à valorização da propriedade industrial, impactam diretamente na quantidade de patentes depositadas. Ainda, verificou-se que as principais instituições que colaboram com as universidades estudadas são de natureza pública, como consequência do aumento de políticas governamentais estimulando o direcionamento acadêmico para a inovação.

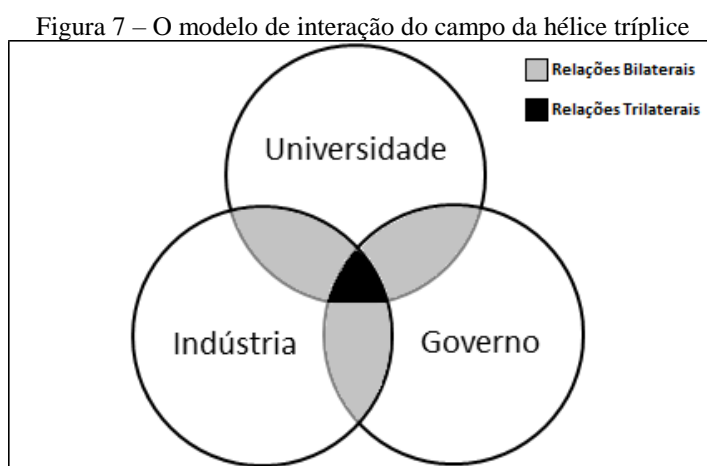
Um mesmo objeto pode ser protegido por mais de uma forma, daquelas apresentadas na figura 6, cobrindo diferentes aspectos de cada forma de proteção nos âmbitos do direito autoral, propriedade industrial e proteção *sui generis* (JUNGSMANN; BONETTI, 2010). No entanto, para o caso estudado neste projeto, serão analisadas apenas as patentes e os registros de *software*, ou programa de computador, visto que são os únicos ativos de PI que foram disponibilizados pela instituição envolvida no projeto. Ainda assim, a gestão do conhecimento e do know-how, bem como das marcas, também estão presentes no centro onde foram realizados os estudos, cabendo também um futuro projeto para avaliar suas relações com os projetos de inovação.

3.2 HÉLICE TRÍPLICE

O conceito de hélice tríplice foi gerado a partir de uma análise da relação do Governo com a Universidade e a Indústria em diferentes sociedades e de seus vários papéis na inovação. Esse modelo de inovação para a economia baseada em conhecimento foi fruto de um estudo conduzido por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), no qual analisaram historicamente o papel fundamental do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) na recuperação da economia americana durante a depressão dos anos 1930, a qual se deu por meio do apoio mútuo entre os líderes governamentais, acadêmicos e industriais da região de Nova Inglaterra, nos Estados Unidos (ALMEIDA; CARVALHO DE MELLO; ETZKOWITZ, 2012; ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO, 2004). Sendo assim, Etzkowitz (2009) afirma que as relações de hélice tríplice consistem no apoio recíproco entre cada uma das três esferas para conduzir o processo de inovação, reduzir as barreiras trilaterais entre as esferas e gerar desenvolvimento socioeconômico.

Tradicionalmente, as Universidades representam o domínio do conhecimento e das novas tecnologias, as Indústrias aparecem como *locus* de produção da economia e o Governo é visto como moderador da estabilidade nas relações contratuais e trocas entre as esferas (ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO; ALMEIDA, 2005). Essas são as atividades fundamentais inerentes de cada esfera, no entanto, Leydesdorff e Etzkowitz (1998) afirmam que é importante que as funções primárias da Universidade, da Indústria e do Governo estejam abertas à influência secundária das outras esferas, de modo que cada uma possa instigar formas inovadoras de conduzir as atividades da outra e de maneira integrada entre todas as hélices.

A união das três entidades em prol do desenvolvimento e inovação da sociedade é o cerne do objetivo da hélice tríplice (ETZKOWITZ, 2009). A figura 7 mostra esse conceito, apresentando a existência das áreas em que cada esfera permanece com seu papel primordial, bem como as interseções em que as relações se estabelecem e a região central como ponto principal da hélice tríplice, onde ocorrem as interações entre as três esferas para propiciar a inovação.



Fonte: adaptado de Etzkowitz (2009).

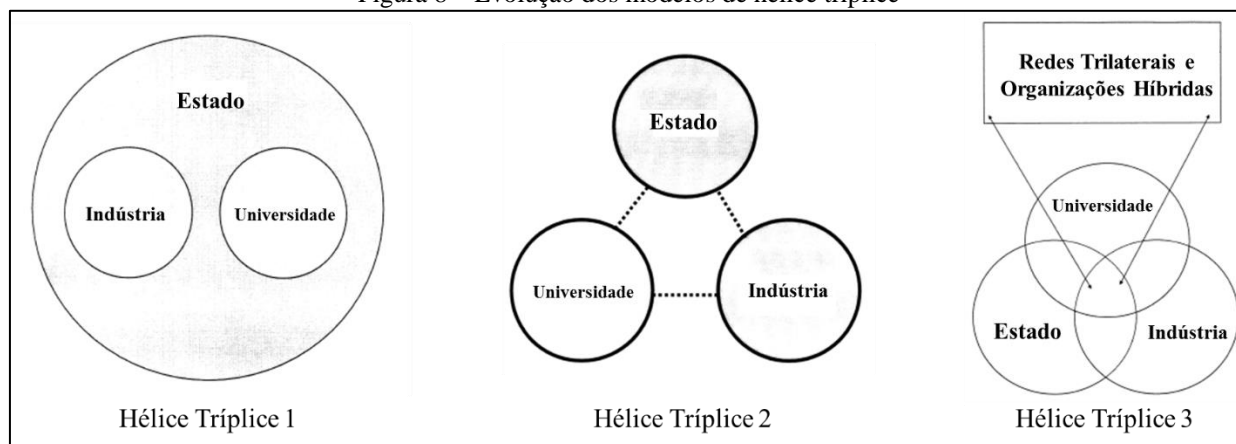
Assim, as relações de hélice tríplice refletem a maturidade dos processos de inovação de uma determinada região, oferecendo uma estrutura flexível para guiar esforços, a partir de diferentes pontos de partida, para atingir o objetivo do desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento (ETZKOWITZ, 2009). No Brasil, o Sistema S é um modelo influente das relações entre o estado, a indústria e o ensino, dado que suas 9 iniciativas envolvendo essas três esferas possuem finalidades voltadas ao desenvolvimento social, à capacitação de trabalhadores e ao apoio de empresas com soluções em tecnologia. Destacam-se o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), que oferece cursos profissionalizantes juntamente com as empresas, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), que auxilia microempreendedores a desenvolverem seus negócios, e o Serviço Social do Comércio (SESC), que conduz atividades voltadas para o bem-estar dos cidadãos (FIEP, 2015).

3.2.1 A EVOLUÇÃO DO MODELO DE HÉLICE TRÍPLICE

No modelo da hélice tríplice, a Indústria cria valor, a Universidade fornece o capital intelectual e o Governo dá suporte à inovação por meio de políticas e incentivos à pesquisa e desenvolvimento (ALMEIDA; CARVALHO DE MELLO; ETZKOWITZ, 2012). No entanto, esse modelo de interação conjunta na qual aparecem regiões de sobreposição das esferas é considerado a fase final do estudo conduzido por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), explicando as estratégias de avanço da inovação.

Segundo Etzkowitz, Carvalho De Mello e Almeida (2005), o Brasil vem apresentando uma transição de um sistema de inovação *top-down* focado em iniciativas puramente governamentais para um modelo de hélice tríplice com papel mais conduzido por meio da esfera universitária. Tais transformações resultam da evolução de três estágios dos modelos de hélice tríplice com diferentes impactos de cada uma das hélices, tal como apresentado na figura 8:

Figura 8 – Evolução dos modelos de hélice tríplice



Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

- A Hélice Tríplice 1, uma versão estatista com as outras duas esferas subordinadas ao Governo, que conduz o processo de inovação;

- A Hélice Tríplice 2, uma versão sem a intervenção estatal (*laissez faire*), com pouca interação entre as esferas e sem atuação de atividades bilaterais, e;
- A Hélice Tríplice 3, uma versão com a sobreposição das esferas. e o surgimento das redes trilaterais e das organizações híbridas, tais como as incubadoras e os centros de transferência de tecnologia, que conduzem a inovação explorando o potencial da integração entre as esferas.

Assim, no modelo de Hélice Tríplice 1 o Estado engloba tanto a academia quanto a Indústria, coordenando por completo as relações entre eles, o que é visto como um modelo falho para iniciativas “*bottom up*” pois oferece pouco espaço para a inovação originada nas pesquisas acadêmicas. Por outro lado, o modelo de Hélice Tríplice 2 tenta reduzir o papel do Estado e apresenta as esferas institucionais de forma separada, porém com fortes fronteiras que as isolam em seus respectivos ambientes de atuação. Por fim, a Hélice Tríplice 3 apresenta a sobreposição das esferas institucionais, com cada uma exercendo também parte das funções das outras duas, o que resulta em organizações híbridas emergentes desta interface, auxiliando na coexistência dos objetivos de cada hélice no processo da inovação (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Enquanto outras teorias enfatizam o papel da esfera governamental no centro do processo de inovação, como a teoria do Triângulo de Sábato (ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO, 2004), ou das empresas e Indústrias como o principal agente de inovação, como os modelos de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) (ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO; ALMEIDA, 2005), a hélice tríplice explora as relações dessas entidades com um papel destacado da Universidade empreendedora (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000), a qual vem a ser considerada atualmente como a maior fonte de novos negócios e tecnologias com potencial de transferência para a sociedade. Assim, Etzkowitz (2009) afirma que um papel da Universidade é o de ser uma instituição que promova relações laterais necessárias entre as esferas governamental e industrial, atuando por meio da sua função educacional. O conceito que surge a partir dessa nova função é o de uma Universidade empreendedora, focada em conciliar o conhecimento acadêmico com o retorno em forma de aplicação para a sociedade.

3.2.2 A UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA

Segundo Etzkowitz (2009), uma Universidade explicitamente empreendedora identifica áreas de pesquisa e ensino de excelência que devem ser exploradas, atraindo suporte e fundos externos significativos. Além disso é responsável por explorar os problemas e necessidades da sociedade de modo a dar base para novos estudos e projetos. A Universidade empreendedora possui a habilidade de traçar uma estratégia direcionada tanto para os objetivos acadêmicos,

quanto para a transformação do conhecimento gerado na Universidade em utilidade socioeconômica (ETZKOWITZ, 2003).

A evolução das missões da Universidade ocorreu através de duas revoluções acadêmicas (Quadro 6). A primeira revolução acadêmica foi a transição da Universidade de ensino para a pesquisadora. A segunda é a mudança para a Universidade empreendedora. A Universidade precisou deixar de lado o modelo acadêmico isolado como uma “torre de marfim” e estar ativamente inserida na sociedade, de modo que suas pesquisas sejam transferidas efetivamente para gerar crescimento e novas empresas. As missões tradicionais contidas na lógica interna da Universidade dão lugar a novas missões compatíveis com a sociedade atual, evoluindo da primeira missão puramente educacional para uma segunda missão de pesquisa e impulsionando uma terceira missão de desenvolvimento econômico e social (ETZKOWITZ, 2009). Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que a criação e o compartilhamento de propriedade intelectual são um papel essencial das universidades, o qual vem crescendo por conta de sua importância para o processo de geração de tecnologias cada vez mais rápido.

Quadro 6 – Expansão da missão da Universidade

Ensino	Pesquisa	Empreendedora
- Preserva e dissemina conhecimento - Novas missões geram conflito de interesses controversos	- Primeira revolução acadêmica - Duas missões: Ensino + pesquisa	-Segunda revolução acadêmica - Terceira missão: desenvolvimento socioeconômico

Fonte: adaptado de Etzkowitz (2003).

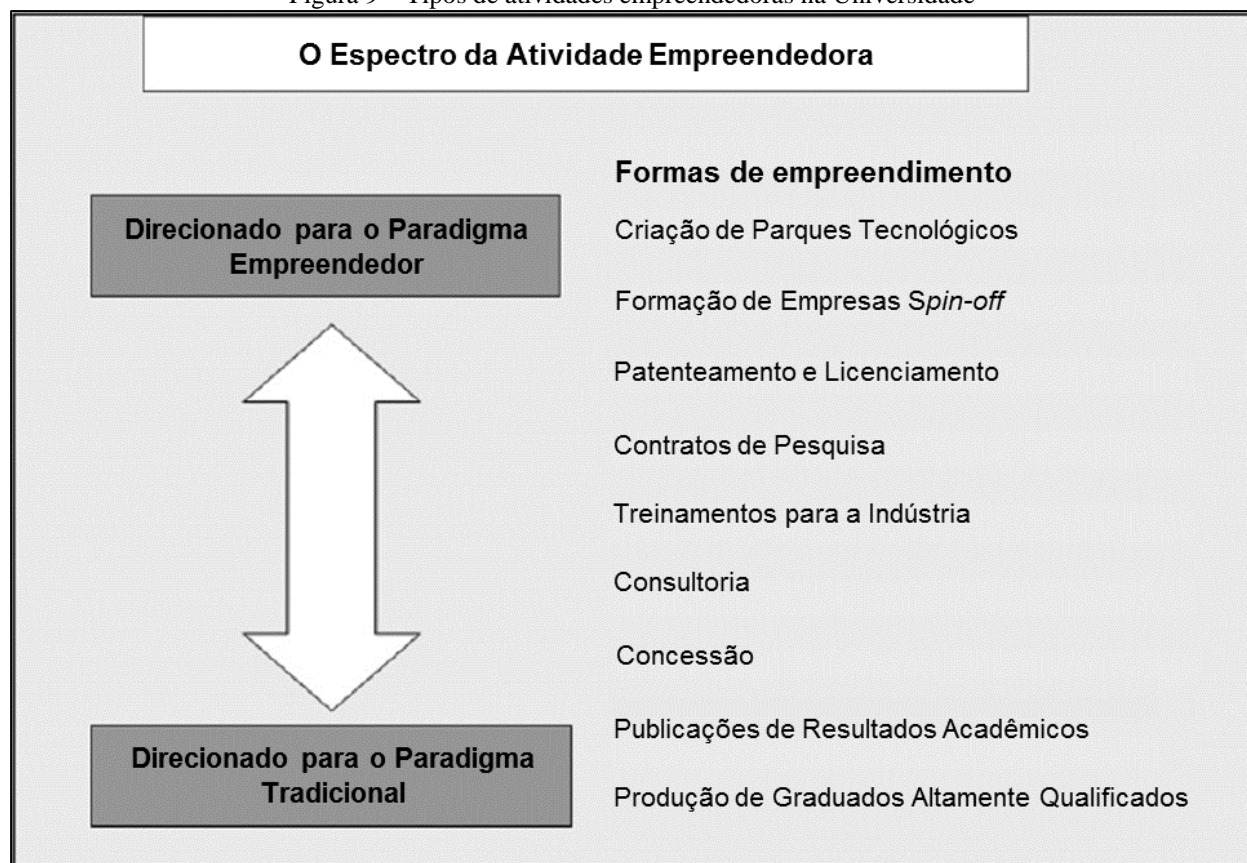
O desenvolvimento da cultura empreendedora universitária auxilia, portanto, na identificação das pesquisas com potencial de aplicabilidade imediata ou a longo prazo. Essa cultura pode surgir por meio da busca de financiamentos externos para a condução de pesquisas, a qual pode dar-se tanto da Universidade para fora quanto no sentido inverso, a partir de uma necessidade privada ou pública (ETZKOWITZ, 2009). Segundo Tigre (2006), os centros universitários são atrativos para empresas de alta tecnologia por conta de seus ambientes culturais, educacionais e favoráveis para a inovação. O responsável pela inovação precisa poder contar com o apoio de uma boa infraestrutura com acesso a serviços técnicos a custos competitivos, o que deve incluir investimento de governos e universidades na forma de parques tecnológicos, incubadoras e incentivos fiscais. Além disso, o alto fluxo de capital humano na forma de estudantes e seus respectivos potenciais inovadores que passa pela Universidade reforça a importância do ambiente acadêmico para a inovação (ETZKOWITZ, 2003).

Sendo assim, uma Universidade empreendedora apoia-se em quatro pilares fundamentais, segundo Etzkowitz (2009): Uma liderança acadêmica que implemente uma estratégia de inovação;

o controle jurídico das propriedades acadêmicas, tanto físicas quanto intelectuais; a transferência de tecnologia de estudos universitários para o mercado; e uma cultura empreendedora difundida por todo o corpo acadêmico da Universidade.

No entanto, Philpott *et al.* (2011) contrasta a ideia do movimento em direção à Universidade empreendedora afirmando em seu estudo que o processo para atingir a terceira missão é mais complicado do que pode parecer. Isso porque a missão empreendedora, segundo o autor, não pode enfraquecer as missões primária e secundária de ensino e pesquisa, pelo contrário, deve explorar a sinergia entre elas para atingir o potencial máximo da instituição. Além de conscientizar a comunidade acadêmica de sua importância, atingir o alinhamento ótimo entre as atividades empreendedoras e não empreendedoras da Universidade, as quais são levantadas pelo autor em alguns exemplos apresentados na figura 9, é crucial para o processo de construção da Universidade empreendedora.

Figura 9 – Tipos de atividades empreendedoras na Universidade



Fonte: Adaptado de Philpott *et al.* (2011).

A transformação da Universidade pesquisadora em empreendedora busca explorar o potencial comercial do conhecimento acadêmico gerado. Esse potencial pode ser capaz de transformar, por exemplo, pesquisas e artigos em tecnologias e novos projetos, o que torna os resultados ainda mais úteis e aplicáveis para a sociedade, a economia e a Indústria. Assim, a sociedade industrial vêm a dar espaço para uma sociedade moderna baseada no conhecimento,

com a Universidade empreendedora sendo a instituição que com a maior fonte de capital intelectual dentro da hélice tríplice (ETZKOWITZ, 2009). Segundo Tigre (2006), o conhecimento constitui-se em um fator de produção ainda mais importante para o processo produtivo moderno do que a terra, o trabalho ou o capital.

3.2.3 A ATUAÇÃO DO GOVERNO

Segundo Tigre (2006), os avanços da ciência são diretamente influenciados por políticas públicas, sendo que o Estado exerce papel fundamental tanto na expansão do conhecimento e da base científica necessários para o desenvolvimento de tecnologias aplicadas, quanto no financiamento e criação de incentivos para a inovação. Para Etzkowitz (2009), o impacto da esfera governamental nas relações de hélice tríplice é o de apoiar e permitir que exista um cenário no qual a inovação ocorra, seja por meio de programas de incentivos ou pelo estabelecimento de legislações específicas de fomento e gestão da inovação.

Segundo Mazzucato (2014), as tecnologias mais radicais normalmente possuem sua origem no financiamento de um Estado forte e corajoso, disposto a assumir os riscos envolvidos. A autora afirma ainda que este papel não se limita ao investimento nos projetos de alto risco, mas também nos incentivos para a criação de empresas que vem a fazer a diferença na sociedade com suas invenções. Isso se deve principalmente pelo fato do capital de risco só ser atraído para os investimentos em inovações após a redução significativa das incertezas, o que potencializa a capacidade de retorno almejada pelos empresários. Em outras palavras, a análise custo-benefício entre investimento de risco e probabilidade de retorno impede o desenvolvimento da inovação em áreas de alta incerteza de sucesso. Este pode, inclusive, ser um dos erros mais comuns cometidos pelas empresas que desconsideram a importância do investimento e desenvolvimento de tecnologias disruptivas e vêm a falhar em seus mercados (CHRISTENSEN, 1997).

O capital de risco é mais que um mecanismo de investimento financeiro, pois envolve as três esferas, acadêmica, privada e pública, para viabilizar o processo de crescimento econômico e social. Cada esfera da hélice tríplice contribui em um determinado estágio desse processo, pois cada tipo de ator complementa as funções do outro. No entanto, o capital de risco público pode dar mais peso nas revisões ao aspecto técnico a longo prazo enquanto o capital privado concentra-se mais em retornos financeiros acelerados, inibindo o período necessário para a construção da inovação de ruptura (ETZKOWITZ, 2009).

Mazzucato (2014), em sua obra que defende o conceito de “Estado empreendedor”, vai contra a ideia de que a atividade comercial das indústrias em si é aceita como principal força de inovação, enquanto o Estado significa uma força paralisante e sem dinamismo, responsável apenas pelo “básico”. Sendo assim, a esfera industrial na verdade é vista como dependente do apoio

governamental para explorar novos mercados e tecnologias inovadoras. A autora corrobora com Etzkowitz (2009), o qual afirma que o risco inicial de desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil usualmente é subsidiado primeiramente por capital de risco público, por meio de instituições de fomento como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Sendo assim, Etzkowitz (2009) apresenta o modelo de Estado de Inovação em sua obra, o qual busca fomentar as fontes de produtividade em ciência e tecnologia por meio de novas formas de relações de cooperação. As funções do Estado tradicional devem ter alguns fatores agregados às suas ideias iniciais, com a finalidade de promover a inovação, tal como apresentam a série de propostas apresentadas no quadro 7.

Quadro 7 – Adaptações para o Estado de Inovação

Estado Tradicional	Estado de Inovação
A criação de uma autoridade legítima dentro do território é estendida da esfera pública para a privada, o que promove a estabilidade e reduz incertezas nas interações	Garantias governamentais são proporcionadas para o capital privado para que, com essa garantia, possa assumir riscos maiores ao investir em novos empreendimentos
A cobrança de impostos para apoiar a proteção da nação e promover o bem-estar social é ampliada utilizando o sistema fiscal de forma direcionada para fornecer incentivos e benefícios especiais	Créditos fiscais de P&D e menores impostos sobre o ganho de capital devem ser disponibilizados para promover a inovação
Criação de regras para apoiar a vida econômica, como leis de licenciamento de empresas e fundações e regulamentos de mercados e sistema de moeda	Novas agências são criadas para promover a inovação, inclusive entidades híbridas público-privadas
Utilização do sistema jurídico para criar direitos especiais, tais como as patentes que garantem monopólios temporários que valorizem a inovação	As universidades recebem o controle dos direitos de propriedade intelectual das pesquisas financiadas pelo governo, incentivando ao processo de transferência de tecnologia e inovação para o mercado
Oferta de financiamento para pesquisa básica a fim de criar um modelo linear de inovação	Fornecimento de capital de risco público para criar um modelo de inovação linear assistido

Fonte: Adaptado de Etzkowitz (2009).

É possível verificar que as ideias apresentadas pelo autor são possibilitadas pelas novas políticas governamentais brasileiras que vem sendo implementadas nos últimos anos. O crescimento dos papéis das universidades e a ascensão das instituições de relações público privadas são retratadas na UnB por meio do CDT e da sua missão empreendedora. Segundo Mazzucato (2014, p. 71), o papel do Estado envolve também “a mobilização de recursos que permitam a difusão do conhecimento e da inovação por todos os setores da economia”, a fim de que se corrijam as falhas de mercado em áreas que carecem de investimentos e iniciativas inovadoras. Sendo assim, as legislações de apoio a inovação são fundamentais para a existência das garantias governamentais, do apoio de capital de risco público e dos créditos fiscais em P&D que são propostos para o Estado de Inovação de Etzkowitz (2009).

3.2.3.1 LEGISLAÇÃO DE APOIO À INOVAÇÃO

Cumprindo um de seus papéis fundamentais na hélice tríplice, o Governo do Brasil possui legislações específicas que fomentam as atividades de inovação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, e que apoiam a criação de relações estáveis entre a Indústria e a Universidade. Etzkowitz (2009) afirma que o primeiro passo para se chegar à Universidade empreendedora é por meio de estruturas de transferência de tecnologia que conciliem interesses privados com os acadêmicos, o qual se deu nos Estados Unidos por meio da Lei *Bayh-Dole*, de 1980.

No Brasil, algumas das leis dedicadas para a inovação são as Leis de Informática, a Lei do Bem, a Lei de incentivo à inovação e à pesquisa científica e o mais recente Marco Legal de Ciência e Tecnologia, os quais impactam no processo de inovação, em resumo, da seguinte maneira:

- A Lei de Informática, originalmente Lei nº 8.248/91, que oferece vantagens e redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para bens de informática e automação em empresas que invistam em atividades de P&D. Esta legislação já sofreu diversas alterações e renovações com o tempo, sendo a Lei nº 13.023/14 sua última revisão, a qual prorroga os seus benefícios até 2029 (MCTIC, 2018a).
- A Lei do Bem, Lei nº 11.196/05, a qual institui incentivos fiscais para pessoas jurídicas que realizam pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica (BRASIL, 2005).
- A Lei de incentivo à inovação e à pesquisa científica, Lei nº 10.973/04, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. A partir da Lei nº 10.973/04, a transferência de tecnologia, a prestação de serviços e o uso compartilhado de infraestrutura entre outros foram legalizados no âmbito de instituições federais (BRASIL, 2004).
- O Marco Legal de Ciência e Tecnologia, ou Lei nº 13.243/16, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação (BRASIL, 2016). Promoveu importantes aprimoramentos na Lei nº 10.973/04, entre os quais estão a redução de barreiras burocráticas na atividade de pesquisadores e empresários inovadores, bem como a criação de novos mecanismos de incentivo à integração entre Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) e o setor empresarial. O seu principal objetivo é desburocratizar os processos e permitir maiores parcerias público-privadas, além de aproximar as empresas das Universidades incentivando mais pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação no País (MCTIC, 2018b). O Decreto nº 9.283/18 regulamenta esta lei, apresentando algumas alterações tais como a simplificação dos convênios de promoção da pesquisa pública e o incremento em

incentivos tanto para a inovação quanto para o compartilhamento de recursos entre os setores público e privado (MCTIC, 2018b).

A legislação envolvida em todo o processo de inovação não se limita a esses quatro casos descritos de forma resumida, podendo ter ainda relação direta com outras leis, tal como a de licitações – Lei nº 8.666/13 – e a que regula os direitos e obrigações relacionados à propriedade industrial – Lei nº 9.279/96 – entre outros. Como o objetivo deste trabalho não é analisar o impacto de cada lei em si, mas apresentar um panorama geral da atuação da esfera governamental na hélice tríplice, este não é um assunto a ser aprofundado. No entanto, vale ressaltar que um estudo realizado por Bueno e Torkomian (2015) na cidade de São Paulo, no qual foi analisado o conhecimento e uso dos mecanismos governamentais de estímulo à inovação existentes, constatou que a grande maioria das empresas pesquisadas não utiliza os incentivos fiscais, ou até desconhece tal existência.

4. ESTUDO DE CASO

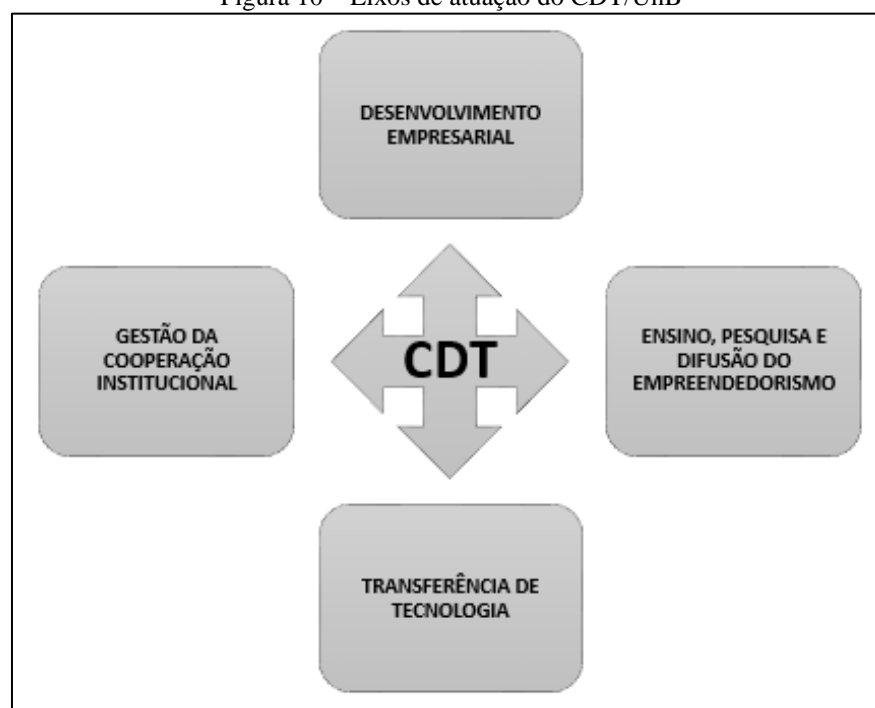
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

4.1.1 O CDT

O Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (CDT/UnB) é uma unidade vinculada ao Decanato de Pesquisa e Inovação, criado em 1986 para promover a interação entre oferta e demanda de conhecimentos científicos e tecnológicos. Para operacionalizar projetos e parcerias, o Centro conta com o apoio de instituições nacionais e locais, tais como o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Distrito Federal (SEBRAE/DF) e a Federação das Indústrias de Brasília (FIBRA) (BERMÚDEZ, 2000).

O CDT/UnB tem como objetivo incentivar a inovação tecnológica na região apoiando iniciativas de pesquisa e de empreendedorismo, promovendo a integração entre a universidade, as empresas e a sociedade para chegar ao crescimento socioeconômico (CDT, 2018a). A instituição atua a partir de quatro eixos principais, apresentados na figura 10, entre os quais encontra-se a gestão da cooperação institucional entre Universidade, Empresa, Governo e Sociedade, semelhante ao modelo de hélice tríplice apresentado por Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

Figura 10 – Eixos de atuação do CDT/UnB



Fonte: adaptado de CDT (2018b).

Segundo Etzkowitz (2009), o primeiro passo rumo a uma Universidade empreendedora é criar um escritório de transferência de tecnologia para ser um mecanismo de busca interna que identifique tecnologias comercializáveis e de busca externa que identifique clientes potenciais no mercado interessados no conhecimento. O Escritório de Transferência de Tecnologia integra a

Universidade com a Indústria e o Governo no processo de transferência de tecnologia nas três missões da Universidade (educação, pesquisa e contribuição à sociedade) ao mesmo tempo. O autor afirma, no entanto, que o objetivo primário desses escritórios raramente é o financeiro, tendo seu maior impacto na promoção das pesquisas e publicações acadêmicas, bem como explorando o potencial dos pesquisadores que desejam colocar seus conhecimentos em prática.

Atualmente, o CDT/UnB conta com diversos tipos de programas de estímulo à inovação e ao empreendedorismo, tais como: Gerência de Projetos (GEPRO), Escola de empreendedores (Empreend), Gerência de Inovação e Transferência de Tecnologia (GITT), Empresa Júnior, Multincubadora, Núcleo de Propriedade Intelectual (NUPITEC), Gerência de Desenvolvimento Empresarial (GEDEMP) e Laboratório de Inovações Tecnológicas para Ambientes de Experiência (ITAE) (CDT, 2018b). Tais iniciativas, inseridas nos eixos de atuação da instituição apresentados na figura 10, vão ao encontro dos 4 pilares fundamentais na universidade empreendedora apresentada por Etzkowitz (2009).

Sendo assim, é uma instituição reconhecida no Brasil por seu pioneirismo no incentivo à inovação, tendo como objetivo o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento de mecanismos que facilitam as relações entre as esferas da Universidade, do Governo e da Indústria (BERMÚDEZ, 2000).

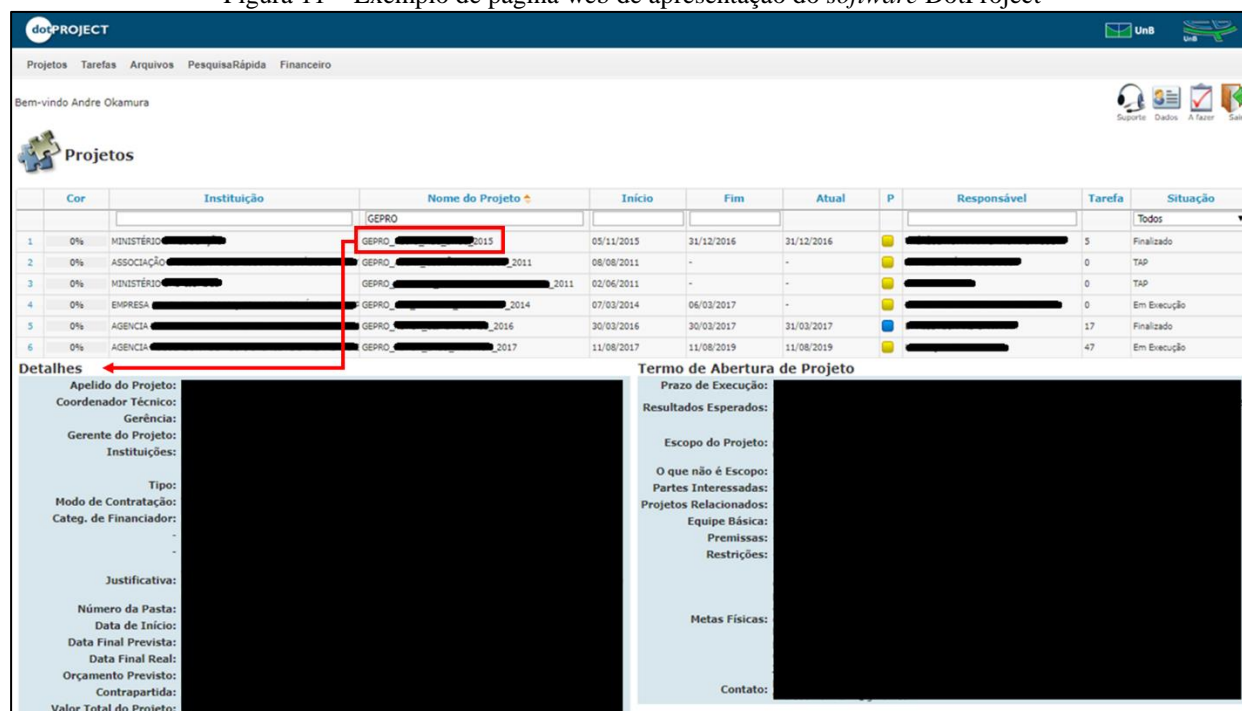
4.1.2 OS PROJETOS DE INOVAÇÃO

Os projetos de inovação do CDT/UnB são de responsabilidade da GEPRO, cuja atividade consiste em apoiar os pesquisadores da UnB e empreendedores na elaboração, gerenciamento, execução e prestação de contas envolvidas na gestão desses projetos. Alguns exemplos são o projeto Viri, que desenvolveu equipamentos de baixo custo para auxiliar crianças com problemas de insuficiência respiratória, e o projeto do Programa Fauna, que implementou um programa de redução de acidentes nos aeroportos decorrentes de problemas com a fauna (CDT, 2018c). Além disso, a área conta ainda com mais de 280 projetos iniciados desde 2006, dos quais muitos ainda estão em fase de execução, além de outros em fase de planejamento. O presente trabalho se ateve a apresentar apenas as estatísticas dos projetos, sem entrar nos detalhes de cada um, por conta da necessidade de se manter o sigilo de informação da base de dados.

A gestão de projetos na GEPRO é dada por meio do *software* DotProject, implantado como um projeto interno em 2010, o qual consiste em um sistema de gerenciamento de projetos em *software* livre e de simples utilização via *web*, com controle de acesso restringido pelo CDT. Os módulos desse programa permitem que a administração realize as fases de planejamento do projeto, controle da execução física e financeira e encerramento, permitindo uma unificação e padronização de informações, tal como exemplifica a figura 11. O DotProject permite ainda a

visualização das atividades já realizadas e tarefas por fazer em cada projeto, apresentando inclusive o seu cronograma em formato de Diagrama de Gantt, se for solicitado.

Figura 11 – Exemplo de página web de apresentação do *software* DotProject

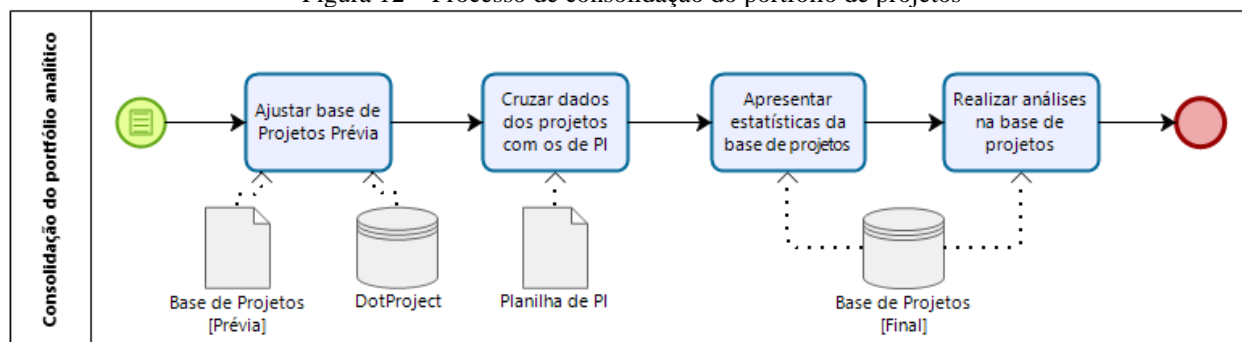


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Dessa forma, o DotProject permite gerenciar, administrar e coordenar os projetos do CDT, do seu planejamento ao fim, de modo a garantir que obtenham sucesso. Sendo assim, o programa foi utilizado como principal fonte de dados para a elaboração da base de projetos de inovação da GEPRO. Convém notar que a plataforma ainda possuía projetos de outras diretorias, tais como a Direção e a Gerência de Inovação e Transferência de Tecnologia (GITT), porém este estudo se ateve a estudar apenas a Gerência de Projetos.

O processo de consolidação da base de projetos teve início após a assinatura de um acordo de não divulgação junto ao CDT/UnB, tal como apresenta-se na figura 12.

Figura 12 – Processo de consolidação do portfólio de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

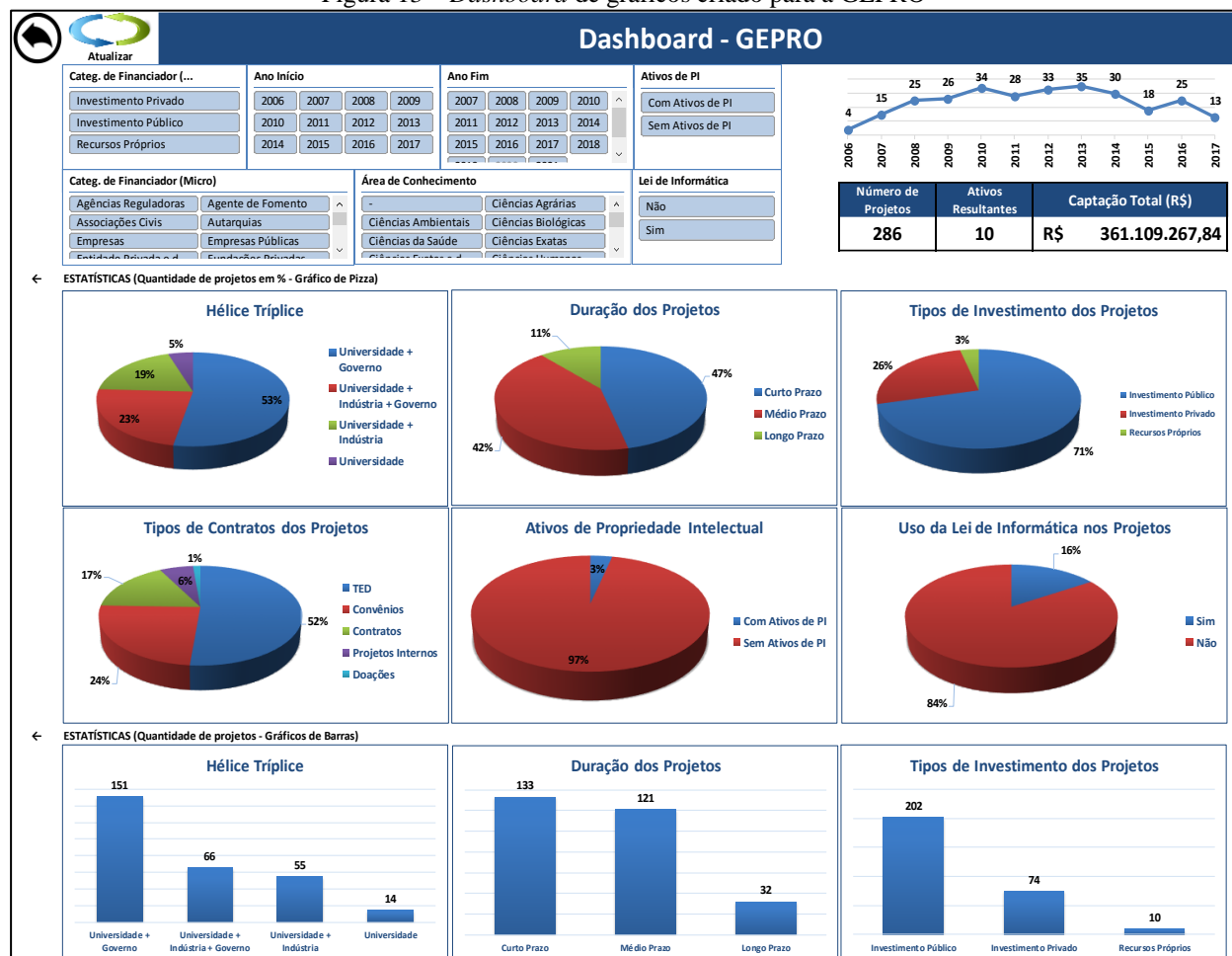
Após a assinatura, foi concedido o acesso às três fontes de dados utilizadas neste trabalho:

- O software DotProject, do qual se extraiu a maioria das informações sobre os projetos;

- Uma base de dados prévia contendo alguns projetos da GEPRO já retirados do DotProject, concedida pela pessoa responsável pela gerência, e;
- Uma planilha contendo os registros de patentes e *softwares* protegidos pelo CDT.

A primeira etapa consistiu em ajustar a base de dados prévia com os dados do DotProject, realizando a eliminação de registros duplicados, a atualização de informações e a complementação da base de dados com 70 registros adicionais. Para esta base de projetos, foram adicionados apenas os projetos que estavam com *status* “Finalizado” e “Em execução”, descartando a análise de projetos em fases de planejamento, de proposta, de aceitação ou com algum tipo de restrição e impedimento. A base final conta com 286 projetos e um *dashboard* de gráficos atualizáveis, que permitem ao usuário realizar a gestão da base de projetos completa e inclusive utilizar para futuras análises e estudos, tal como apresentado na figura 13. As outras telas desta planilha encontram-se inseridas no Apêndice I deste trabalho.

Figura 13 – *Dashboard* de gráficos criado para a GEPRO



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A atividade seguinte consistiu em cruzar a base de projetos com a planilha de registros de patentes e *softwares* do CDT. Para isso, foram comparadas as informações de descrição dos ativos de PI registrados, responsável pela proteção, área de atuação e período em que foram realizados

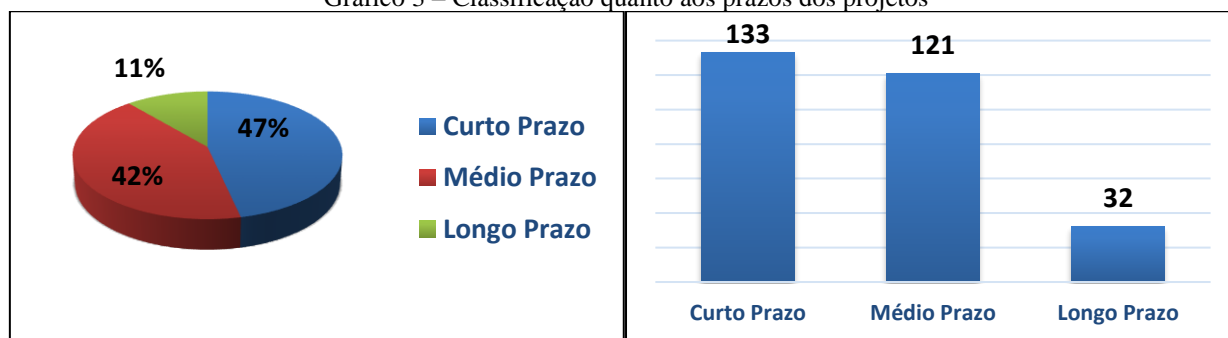
os processos, cruzando com as informações constantes nos projetos, tais como o escopo, os resultados e metas físicas esperados, as datas de início e fim, e os coordenadores de cada projeto de inovação, buscando encontrar as relações entre as informações. Ao final foram identificados 10 projetos da GEPRO contendo ativos de propriedade intelectual resultantes, cujas relações foram validadas com os respectivos responsáveis via e-mail e contato telefônico.

A seguir, foram realizadas as classificações tais como descrito na seção de metodologia deste trabalho, das quais se retiraram estatísticas resumidas da base de projetos atualizada. Os gráficos representativos são detalhados abaixo e são realizadas as respectivas considerações de acordo com cada classificação.

- Classificação quanto aos prazos dos projetos

Dos 286 projetos analisados na base de projetos da GEPRO, apenas 11% possuem mais de 3 anos de duração, enquanto os projetos de curto e médio prazo totalizam 89%, como mostra o gráfico 3. Esse alto volume de projetos de menor tempo de execução indica a ausência de tecnologias disruptivas e inovações radicais, as quais precisariam de maior tempo de desenvolvimento para serem consolidadas. Tal inferência pode ser feita a partir da quantidade ínfima de ativos resultantes desses projetos, cujos números serão apresentados mais adiante.

Gráfico 3 – Classificação quanto aos prazos dos projetos



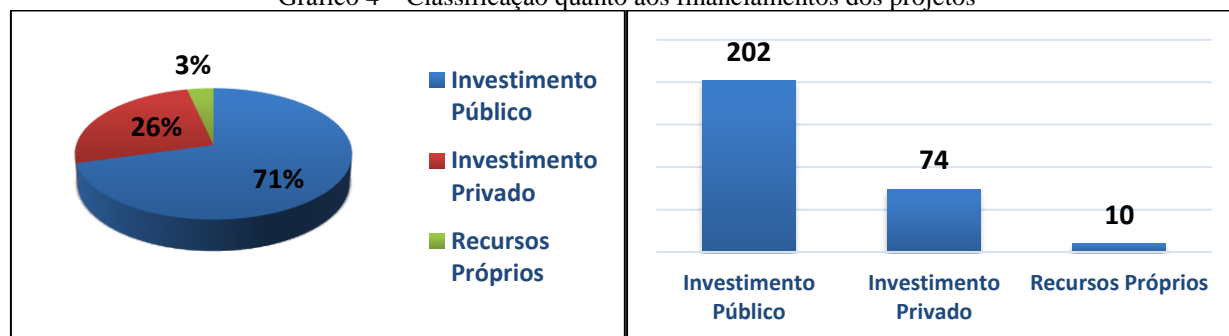
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Vale ressaltar que existem na base da GEPRO projetos que são resultantes de outros já finalizados, os quais foram tratados com outro registro diferente, pois possuem valores de investimentos, responsáveis, *stakeholders* e escopos diferentes uns dos outros. No entanto, projetos com a prorrogação de data de término são atualizados dentro do mesmo projeto, evitando assim a ocorrência de registros duplicados na base de dados.

- Classificação quanto ao financiamento dos projetos

De todos os projetos analisados na base da GEPRO, o gráfico 4 mostra que os que possuem investimento público totalizam 71% dos financiamentos, representando 202 projetos dos 286. Convém observar que esta estatística leva em conta a quantidade de projetos e não o valor aportado por cada um, para padronizar o estudo. Caso fosse considerado o montante de recurso aportado, a esfera pública passaria a ser responsável por 91% dos investimentos.

Gráfico 4 – Classificação quanto aos financiamentos dos projetos



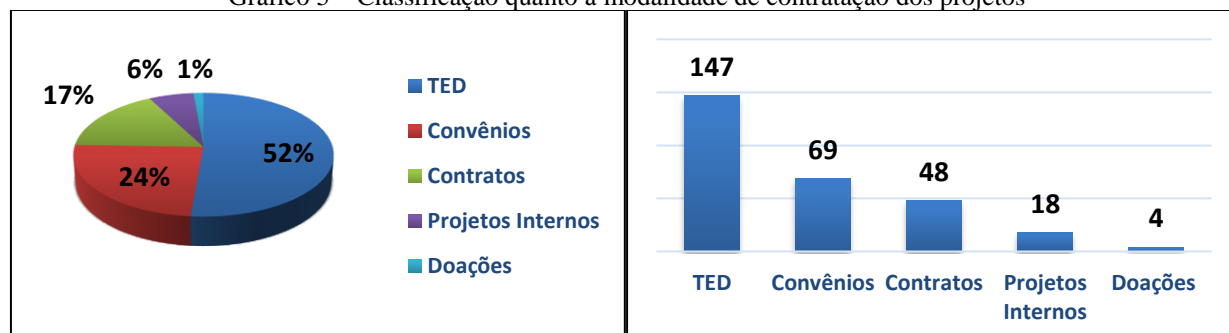
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Essa grande disparidade de investimentos aponta para o modelo de hélice tríplice 1, caracterizado por apresentar uma forte influência estatista (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000), o qual apresenta as hélices da Indústria privada e da Universidade amplamente dependentes de uma esfera governamental que conduz o processo de inovação. Além disso, estando a instituição localizada em Brasília, no Distrito Federal, é esperado que o centro político público exerça uma maior influência que o setor econômico local, o qual consiste predominantemente de serviços.

- Classificação quanto à modalidade de contratação dos projetos

Dos 286 projetos analisados no portfólio da GEPRO, as modalidades de contratação mais comuns foram as de termo de execução descentralizada (TED), ou termo de cooperação, e os convênios, correspondendo juntas a 216 dos 286 projetos, como pode ser verificado no gráfico 5. Como foi apresentado na metodologia, o TED é uma forma de descentralização de crédito do governo federal para a execução de ações de interesse da unidade orçamentária descentralizadora, o que é previsto pelo Decreto nº 8.180/13 (BRASIL, 2013). Os convênios e contratos, por outro lado, podem ser celebrados tanto com organizações públicas quanto privadas, possuindo legislações específicas que regem cada um deles. Assim, a principal diferença entre essas duas modalidades de contratação é que nos convênios existe a cooperação mútua entre as partes e os interesses são convergentes, enquanto nos contratos os interesses entre o contratante e o contratado estabelece-se apenas uma relação de financiamento e transferência de tecnologia entre as partes.

Gráfico 5 – Classificação quanto à modalidade de contratação dos projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O maior número de TEDs em relação às outras categorias pode indicar um arranjo institucional em que áreas do Governo demandantes de tecnologia acionam a Universidade para atender suas demandas, em vez de ter o orçamento de pesquisa já previamente repassado a Universidade, de modo que esta crie seu portfólio de projetos. Isso indica um prevalecimento das iniciativas *top-down*, mais administrativas, sobre as *bottom-up*, de origem nos projetos de pesquisa acadêmica, impactando nos resultados e ativos gerados pelos projetos de inovação.

Gráfico 6 – Modalidades de contratação dos projetos de Investimento Privado



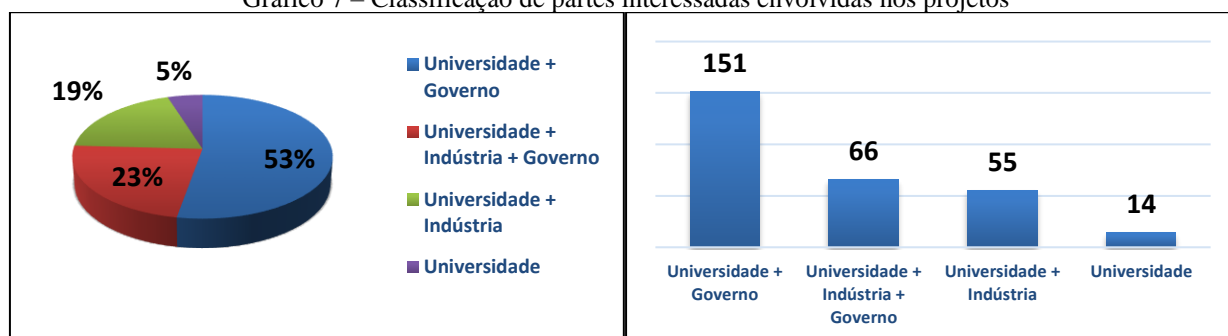
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Vale ressaltar que o TED é uma forma exclusiva de investimentos públicos, portanto possui uma representatividade maior neste portfólio. Caso fossem considerados apenas investimentos privados (Gráfico 6), os convênios seriam predominantes com relação aos contratos, representando cada um 61% e 31% dos projetos, respectivamente, além das doações e dos projetos internos conceituados anteriormente no tópico de metodologia, o que relata uma boa relação de cooperação entre as esferas Universidade-Indústria nos projetos de investimento privado.

- Classificação quanto às partes interessadas envolvidas nos projetos

De todos os projetos analisados no portfólio da GEPRO, 53% envolvem instituições de ensino e do Governo e 23% envolvem também a Indústria além das outras duas, tal como apresenta o gráfico 7. Isso quer dizer que o Governo participa de 76% dos 286 projetos, enquanto a Indústria se envolve com apenas 121. Mais uma vez o gráfico apresenta uma tendência de o Governo influenciar a base de projetos de inovação realizados pela Universidade em uma escala maior do que a Indústria.

Gráfico 7 – Classificação de partes interessadas envolvidas nos projetos



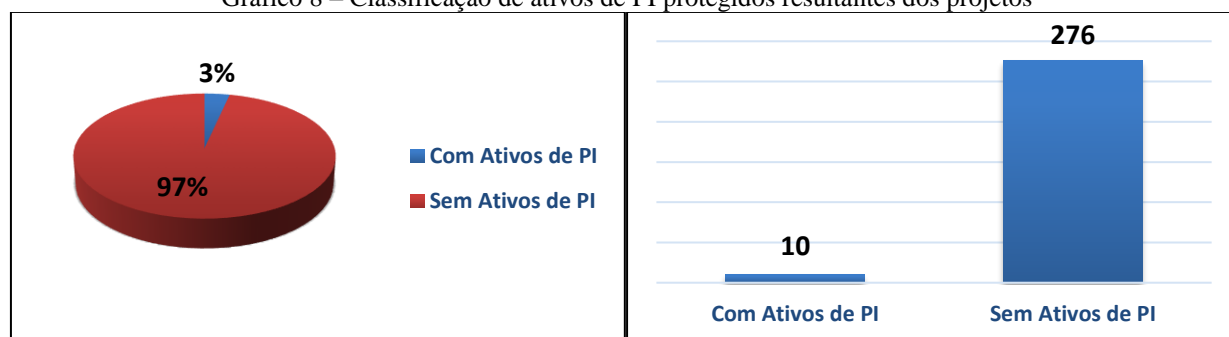
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Convém notar que foi considerado para essa classificação o conceito de *stakeholders* do guia de boas práticas em gerenciamento de projetos PMBOK (PMI, 2014), que consiste em indivíduos, grupos ou organizações que possam afetar, ser afetados ou sentirem-se afetados por uma atividade ou resultado de um projeto. Além disso, todos os projetos possuem participação da Universidade, considerando que foram intermediados com o apoio do CDT/UnB.

- Classificação quanto aos ativos de PI protegidos resultantes dos projetos

Dos 286 projetos analisados na base de projetos da GEPRO, o gráfico 8 mostra que apenas 10 foram identificados contendo ativos de propriedade intelectual resultantes, considerando a base de registros de patentes e programas de computador protegidos disponibilizada pelo CDT, validada com os professores responsáveis pelas proteções registradas.

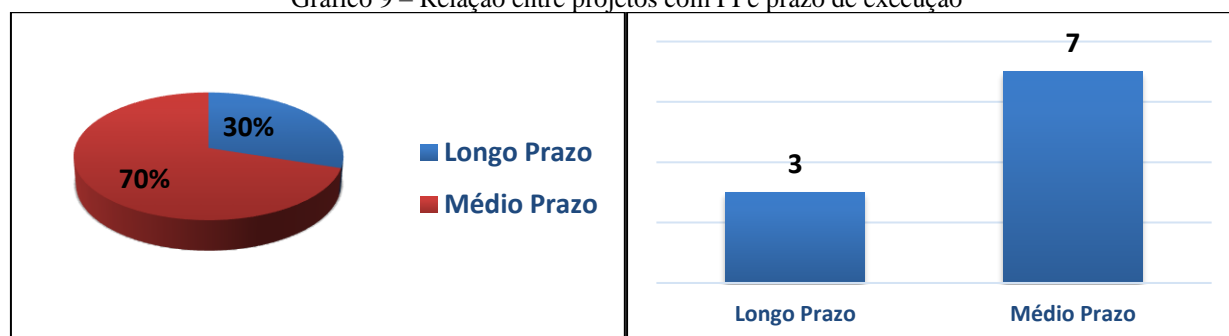
Gráfico 8 – Classificação de ativos de PI protegidos resultantes dos projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O baixo índice de ativos de propriedade intelectual gerados pelos projetos de inovação presentes no portfólio do CDT mostra que, havendo um maior número de projetos na relação Universidade-Governo, a propriedade intelectual não é um resultado comum. Em projetos de inovação com empresas, a propriedade intelectual é um resultado mais valorizado, pois impede o uso indevido por parte dos concorrentes, garantindo um monopólio no uso da solução desenvolvida, ou ainda o impedimento de que seja utilizada comercialmente sem que haja estratégia da empresa direcionada para tal, o que não é visto com a mesma importância pela esfera pública. Além disso, novas políticas de incentivo à produção de PI vêm sendo implementadas nos projetos dentro do CDT e preveem um crescimento nesse número nos próximos anos.

Gráfico 9 – Relação entre projetos com PI e prazo de execução



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Por outro lado, esse dado, quando cruzado com o tempo médio de duração dos projetos (Gráfico 9), apresenta que os 10 ativos de PI encontrados são resultados de projetos de maior duração, sugerindo que os projetos de curto prazo, representando a maior parte do portfólio da Gerência de Projetos do CDT/UnB (Gráfico 3), não resultam em patentes de invenção e registros de software, os ativos de propriedade intelectual aqui analisados, dado que o próprio processo para se registrar tais propriedades intelectuais necessita de mais tempo para ser realizado.

- Classificação quanto ao uso da Lei de Informática nos projetos

Analisando apenas os projetos da base da GEPRO com investimento privado, o gráfico 10 apresenta que 61% fazem uso da Lei de Informática, a qual estabelece vantagens para empresas privadas que possuam investimento em P&D. Foram analisados apenas os investimentos privados, já que os investimentos públicos não estariam aptos ao uso desta legislação.

Gráfico 10 – Classificação quanto ao uso da Lei de Informática nos projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Os projetos da Gerência de Projetos que são financiados pela iniciativa privada por conta diretamente pela Lei de Informática são identificados com o marcador “LINFO”, para diferenciá-los dos demais projetos. As informações retiradas do portfólio permitem aferir que, apesar de os financiamentos públicos serem predominantes, tal legislação é uma iniciativa governamental importante e eficiente nos projetos conduzidos pela GEPRO, sendo responsável pela maior parte dos investimentos das empresas privadas em inovação no CDT.

4.2 ANÁLISES DA BASE DE PROJETOS

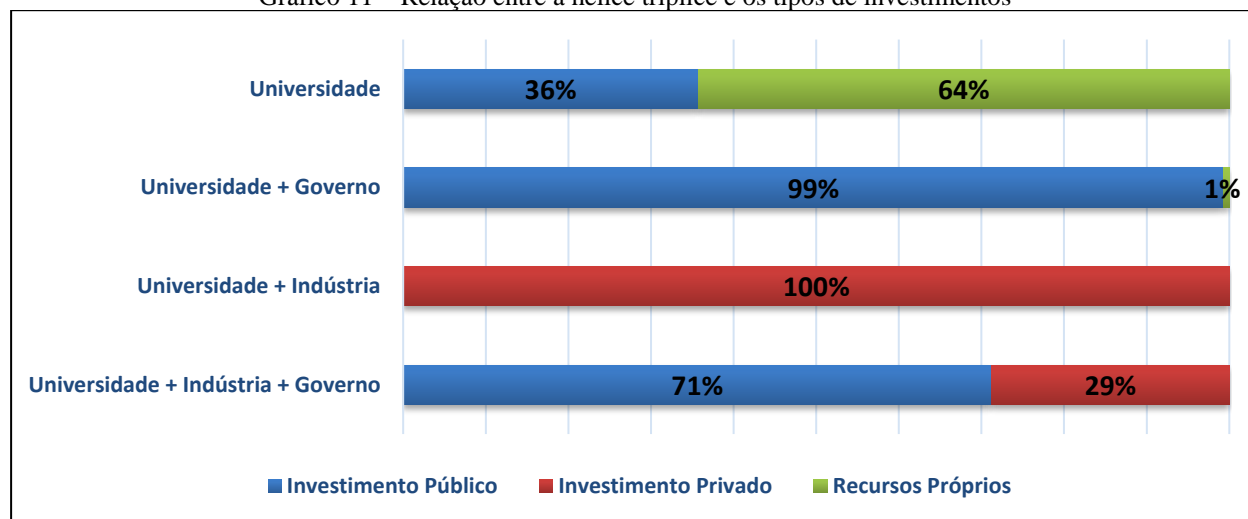
Cumprindo com o objetivo principal deste trabalho, após a consolidação da base de projetos, foram realizadas as relações entre o modelo de hélice tríplice com as demais características dos projetos de inovação da Gerência de Projetos do CDT/UnB. Assim, com a utilização do programa Microsoft Excel 2013, são apresentadas a seguir as seguintes análises:

- Relação entre a hélice tríplice e os tipos de investimentos dos projetos;
- Relação entre a hélice tríplice e o prazo dos projetos;
- Relação entre a hélice tríplice e os ativos de PI nos projetos.

4.2.1 RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E OS TIPOS DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS

Esta análise buscou averiguar qual a fonte de investimento mais impactante para a ocorrência de projetos de hélice tríplice no portfólio da GEPRO. Foi averiguado, a partir dos dados apresentados no gráfico 11, que os projetos de hélice tríplice que contêm *stakeholders* das três esferas – Universidade, Governo e Indústria – possuem 29% de investimentos privados e 71% de investimentos públicos. Essa informação permite verificar mais uma vez que a participação governamental nos projetos de inovação é visivelmente superior do que a da Indústria.

Gráfico 11 – Relação entre a hélice tríplice e os tipos de investimentos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Combinado com os dados do gráfico 7, que aponta a maioria da participação das relações Governo-Universidade no portfólio, esses dados permitem obter um panorama geral da importância do papel governamental no fomento à inovação tecnológica e à produção de ativos de PI, tal como apresentado nos resultados das análises de Amadei e Torkomian (2009). Mazzucato (2014) também levanta esse questionamento em relação ao papel da Indústria no processo inovador, ao afirmar que o modelo de *open innovation* nas grandes empresas tem se tornado disfuncional, dependendo cada vez mais do apoio à inovação proveniente do setor público.

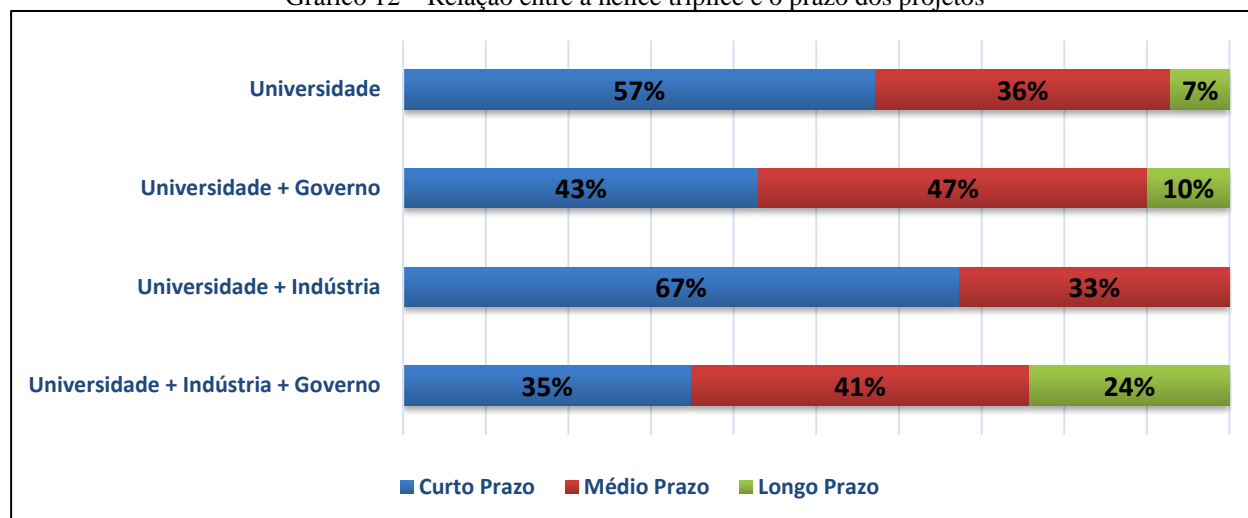
Reforçando esta ideia, Toscano, Mainardes e Lasso (2017) realizaram um estudo em São Paulo para identificar as razões de as empresas brasileiras não se engajarem em projetos de inovação em parceria com as universidades. Um dos resultados observou que as maiores barreiras para as organizações estão concentradas nos mecanismos ineficazes de intermediação das relações, nas políticas internas das universidades, nos aspectos legais, na alta complexidade do processo e na burocracia em excesso envolvida.

4.2.2 RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E O PRAZO DOS PROJETOS

A análise do gráfico 12 buscou averiguar a relação que o tempo de duração do projeto possui com a participação da hélice tríplice integralmente. É possível verificar que, enquanto os

projetos de hélice tríplice com a participação das três esferas possuem boa distribuição entre curto, médio e longo prazo, os projetos envolvendo apenas as esferas da Indústria e da Universidade compreendem apenas aos projetos de curto (67%) e médio prazo (33%), não possuindo envolvimento com os projetos de maior duração. Este tipo de informação corrobora com as afirmações de Mazzucato (2014) e Etzkowitz (2009) a respeito do papel fundamental da esfera governamental nos primeiros estágios da inovação, dado o receio da Indústria em investir capital em casos de muita incerteza e pouco retorno financeiro no curto e médio prazos.

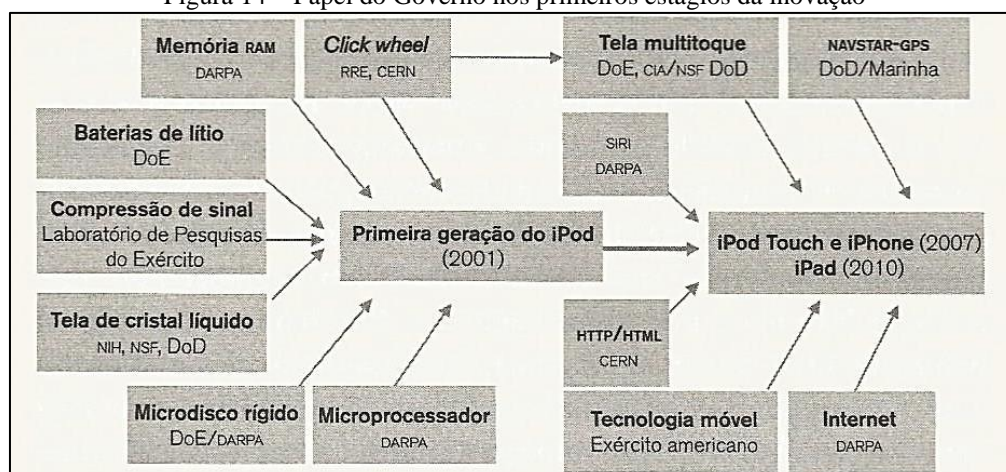
Gráfico 12 – Relação entre a hélice tríplice e o prazo dos projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Mazzucato (2014) apresenta ainda, em sua obra, uma relação entre as tecnologias que deram origem aos produtos inovadores da Apple e as fontes de investimento inicial de cada uma delas. Analisado a figura 14, pode-se verificar que muitas dessas tecnologias surgiram de investimentos iniciais públicos norte-americanos, tais como as baterias de lítio desenvolvidas pelo Departamento de Energia, o sistema de GPS, desenvolvido entre o Departamento de Defesa e a Marinha, e até o assistente virtual Siri, inicialmente fruto de estudos e desenvolvimento da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa.

Figura 14 – Papel do Governo nos primeiros estágios da inovação



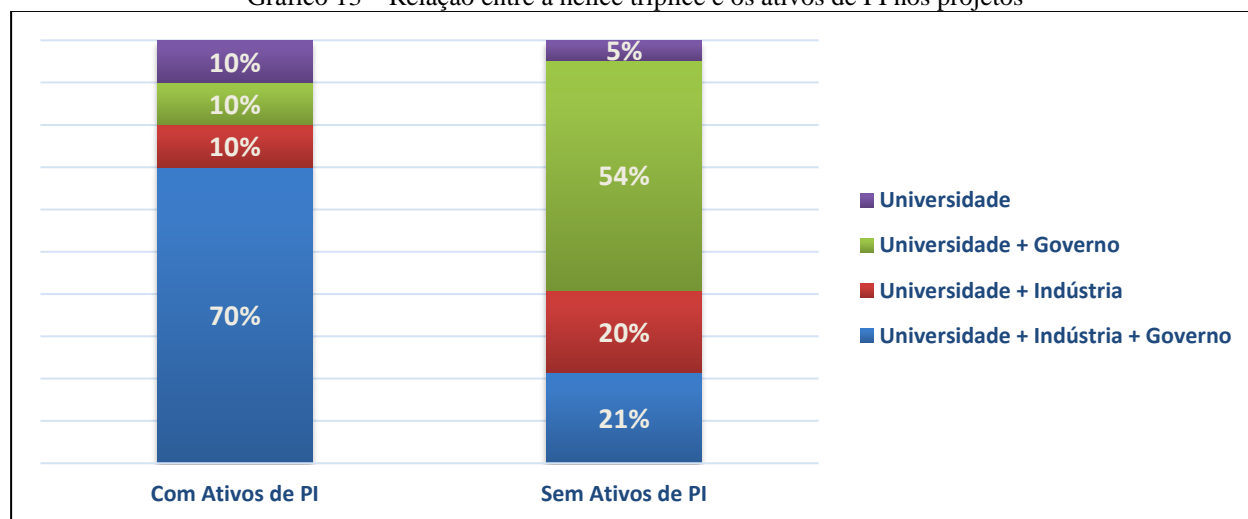
Fonte:(MAZZUCATO, 2014, p. 153).

Verifica-se ainda que a proporção de projetos de longo prazo é maior naqueles que envolvem as três esferas, apontando para a importância das relações de hélice tríplice na realização de projetos de maior impacto para a sociedade, os quais atualmente representam apenas 23% do portfólio da GEPRO (Gráfico 7). Além disso, os prazos de execução dos projetos analisados variam de um a cinco anos de duração, com apenas três casos mais duradouros, o que permite aferir que a grande maioria não se direciona para o desenvolvimento de tecnologias disruptivas a longo prazo, corroborando com o baixo número de ativos de PI resultantes.

4.2.3 RELAÇÃO ENTRE A HÉLICE TRÍPLICE E OS ATIVOS DE PI NOS PROJETOS

A análise apresentada pelo gráfico 13 tem como objetivo mostrar a relação entre os ativos de propriedade intelectual e os projetos de hélice tríplice no portfólio da Gerência de Projetos do CDT/UnB. É possível verificar na primeira barra, contendo os projetos que tiveram proteção de PI, que sete desses projetos (70%) tiveram participação de *stakeholders* das três hélices, mostrando a importância da colaboração entre as instituições para o desenvolvimento e transferência de tecnologia entre as esferas. Além disso, também se verifica que 54% dos projetos sem proteção de *software* ou patentes, que somam os 276 restantes da base de projetos, pertencem à relação Universidade-Governo, a qual possui a vasta maioria dos projetos do portfólio, refletindo o aspecto mais administrativo e a predominância das prestações de serviço desses projetos, que são voltadas quase sempre para a melhoria do serviço público, e não para o desenvolvimento de tecnologias disruptivas que venham a ser patenteadas ou protegidas.

Gráfico 13 – Relação entre a hélice tríplice e os ativos de PI nos projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Para esse estudo, a quantidade de ativos de propriedade intelectual que foram identificados entre os projetos da GEPRO foi muito pequena, representando apenas 3% do portfólio total analisado, tal como já foi apontado anteriormente (Gráfico 8). Isso representa uma parcela muito pequena do portfólio e, portanto, uma restrição ao presente trabalho que demandaria análises mais aprofundadas para entender essas relações. No entanto, as recentes mudanças estratégicas no CDT

com relação aos ativos de propriedade intelectual resultantes dos projetos vem aumentando o número de patentes e registros depositados, cujos números devem ser refletidos em um crescimento esperado para os próximos anos.

A análise de indicadores que levam em conta as patentes é ainda questionada por alguns autores. Philpott *et al.* (2011) afirma que as patentes e licenciamentos são comumente classificadas como atividades marginais para algumas áreas de conhecimento, de acordo com o grau de envolvimento com *software* e tecnologias que elas tiverem. Projetos que envolvem as áreas das engenharias e da biologia possuem um maior número de patentes que as ciências humanas e sociais, por exemplo. Como os projetos analisados no CDT possuem diversas áreas de conhecimento da Universidade, uma análise mais aprofundada pode ser necessária para chegar a conclusões em cada área especificamente.

Além disso, um estudo conduzido com instituições de pesquisa públicas e brasileiras (PÓVOA; RAPINI, 2010) mostrou que, apesar da grande participação das universidades na geração de ativos de PI, as patentes são consideradas uma das formas de transferir conhecimento menos utilizadas por grupos de pesquisa, sendo explorado e utilizado com mais frequência as interações por meio de publicações, relatórios, troca informal de informações, treinamentos e consultorias, nos quais os pesquisadores participam de perto na adaptação das tecnologias aos processos produtivos das empresas. Tais colocações, em adição às desvantagens aos indicadores de patentes expostas por Bessant e Tidd (2009) na revisão da literatura, podem exigir um estudo mais avançado a fim de avaliar o real impacto desses ativos nos projetos de hélice tríplice.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas no portfólio de projetos da Gerência de Projetos do CDT/UnB, foi possível identificar um forte investimento governamental no apoio à realização dos projetos de inovação do centro. Isso não significa algo ruim, tal como foi exposto na revisão da literatura e nos estudos apresentados, mas um comprometimento do Estado em alavancar o desenvolvimento tecnológico necessário para o crescimento socioeconômico e científico do país, seja por meio de programas de investimento à inovação ou pela revisão e elaboração de legislações cada vez mais específicas voltadas a estimular as empresas a se tornarem cada vez mais inovadoras.

O Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico, com seus diversos programas de incentivo à inovação e ao empreendedorismo, fornece o suporte necessário para conduzir essas iniciativas inovadoras e conduzir a Universidade de Brasília ao modelo de Universidade empreendedora condutora das relações de hélice tríplice. Além dos projetos analisados que comprovam a existência das relações entre Universidade, Indústria e Governo no processo da inovação, a instituição conta ainda com frequentes eventos e divulgações de oportunidades inovadoras por todo o ambiente acadêmico, tais como as séries de palestras e workshops dedicadas à inovação que ocorrem em diversas faculdades dentro do campus universitário, o que estimula cada vez mais a esfera educacional a assumir uma nova missão empreendedora para complementar as funções educacional e pesquisadora.

Assim, com base no que foi apresentado, o projeto mostrou o panorama das relações de hélice tríplice entre Universidade, Governo e Indústria em projetos de inovação de uma instituição de ciência, tecnologia e inovação localizada dentro de um *campus* universitário no centro político brasileiro. Além disso, foi desenvolvida para a GEPRO uma planilha de gestão da inovação com os gráficos apresentados neste trabalho, o que torna mais fácil a visualização, as análises e o acompanhamento das estatísticas gerais dos projetos conduzidos dentro dessa gerência do CDT/UnB.

Conforme apresentado na introdução, o tema da hélice tríplice é relativamente recente, no entanto vem ganhando maior reconhecimento no cenário da inovação, tanto internacional quanto nacional. A falta de numerosos artigos acadêmicos e quantidade de casos envolvendo este modelo pode ser considerado, assim, tanto como uma restrição ao presente projeto quanto como uma possibilidade de aprofundamento e desenvolvimento de novos estudos sobre o assunto.

Com base no que foi planejado na parte inicial deste trabalho, como última etapa a ser realizada, foram analisados se todos os objetivos específicos foram devidamente atendidos pelo

presente estudo. O quadro 8 apresenta cada objetivo juntamente com as respectivas soluções e considerações.

Quadro 8 – Comparação entre os objetivos específicos e resultados obtidos

Objetivos específicos	Resultados obtidos
1. Realizar um estudo bibliográfico sobre a importância das relações de hélice tríplice na condução de projetos de inovação.	Foi identificado uma tendência de crescimento na literatura sobre o assunto nos últimos anos, verificando os principais conceitos e autores e os estudos mais recentes, realizados tanto no Brasil quanto internacionalmente.
2. Consolidar uma planilha de dados contendo o portfólio de projetos conduzidos pela Gerência de Projetos do CDT/UnB, organizando as suas informações mais relevantes.	Foi realizado o cruzamento de três fontes de informação diferentes: duas planilhas e uma base de dados de projetos, resultando em uma base analítica consolidada com informações completas e atualizada.
3. Realizar análises quantitativas e qualitativas na planilha de dados do portfólio consolidado, para obter as estatísticas e relações de variáveis entre os projetos	Foram elaboradas, juntamente à base consolidada, diversas estatísticas e análises gráficas com informações relevantes sobre o portfólio de projetos.
4. Identificar as relações de hélice tríplice nos projetos e o nível de impacto das esferas da Universidade, da Indústria e do Governo no portfólio consolidado.	Foram analisados os principais impactos da hélice tríplice com relação aos tipos de investimento, os prazos de duração dos projetos e os ativos de propriedade intelectual resultantes, fornecendo um panorama do impacto de cada uma das esferas.
5. Entregar uma ferramenta de auxílio à gestão da inovação, contendo um <i>dashboard</i> de gráficos atualizáveis e úteis para futuras análises e estudos.	Essa informação foi retornada ao Centro como forma de contribuir com o seu processo de gestão da inovação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Dado que foi identificado pelo estudo uma participação significativa da esfera governamental, bem como o aumento expressivo das legislações a favor da inovação, os seguintes projetos futuros para essa linha de pesquisa são sugeridos: o estudo sobre o conhecimento e real utilização das legislações brasileiras de apoio à inovação por parte dos pesquisadores e indústrias nos projetos conduzidos pelo CDT/UnB; um estudo aprofundado sobre os ativos de propriedade intelectual gerados pelos projetos gerenciados pelo CDT/UnB que resultaram em inovações impactantes para a sociedade, bem como a sua relação com os investimentos proporcionados pela hélice tríplice; a extensão do presente estudo para outras áreas, ICTs e instituições envolvidas em projetos de inovação, a fim de que se consiga aprofundar o conhecimento a respeito do cenário atual brasileiro com relação ao modelo da hélice tríplice.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.; CARVALHO DE MELLO, J. M.; ETZKOWITZ, H. Social innovation in a developing country: invention and diffusion of the Brazilian cooperative incubator. **International Journal of Technology and Globalisation**, v. 6, n. 3, p. 206–224, 2012.

AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades : análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2, p. 9–18, 2009.

ANDRADE, E. et al. Propriedade Intelectual em Software : o que podemos apreender da experiência internacional ? **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 1, p. 31–53, 2007.

BATALHA, M. **Introdução à engenharia de produção**. 6ª ed. Brasil: Elsevier, 2008.

BERMÚDEZ, L. Incubadoras de empresas e inovação tecnológica: o caso de Brasília. **Parcerias Estratégicas**, v. 8, p. 31–44, 2000.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BRASIL. **LEI Nº 10.973 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BRASIL. **LEI Nº 11.196 DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005. Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BRASIL. **DECRETO Nº 8.180 DE 30 DE DEZEMBRO DE 2013. Altera - Dispõe sobre as normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de repasse**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/D8180.htm>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BRASIL. **LEI Nº 13.243 DE 11 DE JANEIRO DE 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BUENO, A.; TORKOMIAN, A. L. V. Financiamentos À Inovação Tecnológica: Reembolsáveis, Não Reembolsáveis E Incentivos Fiscais. **Review of Administration and Innovation - RAI**, v. 11, n. 4, p. 135–158, 2015.

CDT. **Sobre o CDT – O CDT**. Disponível em: <<http://www.cdt.unb.br/cdt/ocdt/?menu-topo=sobre-o-cdt&menu-action=o-cdt>>. Acesso em: 29 jun. 2018a.

CDT. **Sobre o CDT – Eixos de atuação**. Disponível em: <<http://www.cdt.unb.br/cdt/eixos/?menu-topo=sobre-o-cdt&menu-action=eixos-de-atuacao>>. Acesso em: 29 jun. 2018b.

CDT. **Gerência de Projetos**. Disponível em: <<http://www.cdt.unb.br/programaseprojetos/gepro/index/?menu-principal=programas-e>>

projetos&menu-action=gepro>. Acesso em: 29 jun. 2018c.

CHRISTENSEN, C. **The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail**. Boston: Harvard Business School, 1997.

DAHLANDER, L.; GANN, D. M. How open is innovation? **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 699–709, 2010.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As regras da inovação**. São Paulo: Bookman, 2007.

DRUCKER, P. F. The discipline of innovation. **Harvard business review**, v. 76, n. 6, p. 149–157, 1998.

ETZKOWITZ, H. Research groups as “quasi-firms”: The invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 109–121, 2003.

ETZKOWITZ, H. **Hélice tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em movimento**. 1ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H.; CARVALHO DE MELLO, J. M. The rise of a triple helix culture: Innovation in Brazilian economic and social development. **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**, v. 2, n. 3, p. 159–171, 2004.

ETZKOWITZ, H.; CARVALHO DE MELLO, J. M.; ALMEIDA, M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. **Research Policy**, v. 34, n. 4, p. 411–424, 2005.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.

FIEP, S. **Sistema S. Plural**. Disponível em: <<http://www.sistemapiep.org.br/sistema-s-plural-1-20910-221228.shtml>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

HUIZINGH, E. K. R. E. Open innovation: State of the art and future perspectives. **Technovation**, v. 31, n. 1, p. 2–9, 2011.

JUNGSMANN, D. DE M.; BONETTI, E. A. **Inovação e propriedade intelectual. Guia para o Docente**. Brasília: Senai, 2010.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The triple helix as a model for innovation studies. **Science and public policy**, v. 25, n. 3, p. 195–203, 1998.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. 1ª ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014. v. 51

MCTIC. **Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação 2017**. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores-2017.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

MCTIC. **Inovação – Lei de Informática**. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/lei_informatica/_informacoes/lei_informatica.html>. Acesso em: 29 jun. 2018a.

MCTIC. **Inovação – Marco Legal CT&I**. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/inovacao/marco_legal_da_inovacao/marco_legal_ct_e_i.html>. Acesso em: 30 maio. 2018b.

OECD. **Oslo Manual: Guidelines For Collecting and Interpreting Innovation Data**. 3. ed. Paris: OECD Publishing, 2005.

PHILPOTT, K. et al. The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. **Technovation**, v. 31, n. 4, p. 161–170, 2011.

PMI. **Project Management Body of Knowledge**. 5^a ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

PÓVOA, L. M. C.; RAPINI, M. S. Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: What is transferred and how the transfer is carried out. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 2, p. 147–159, 2010.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3^a ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3^a ed. São Paulo: Artmed, 2008.

TIGRE, P. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. 7^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TOSCANO, F. L. P.; MAINARDES, E. W.; LASSO, S. V. Exploring Challenges in University Technology Transfer in Brazil. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 14, n. 04, p. 28 pages, 2017.

TRIPLE HELIX ASSOCIATION. **Welcome to the Official Website of the Triple Helix Association**. Disponível em: <<https://www.triplehelixassociation.org/>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICE

APÊNDICE I – Exemplo da tabela consolidada com o portfólio de projetos da GEPRO.

Tela 1 - Início



Tela 2 – Base de dados (Exemplo sem preenchimento)

	Título do Projeto	
	Objeto	
	ID DotProject	
	Departamento	
	Modalidade de Contratação	
	Financiador	
	Valor	
	Data de Início	
	Data de Finalização	
	Coordenador Técnico	
	Lattes	
	Resultados Esperados ou Metas Físicas:	
	Categ. de Financiador (base)	
	Partes Interessadas	
	Tipo	
	Projetos Relacionados	
	Categ. de Financiador (Macro)	
	Categ. de Financiador (Micro)	
	Área de Conhecimento	
	Lei de Informática	
	Ativo Protegidos	
	Data de Atualização	
	Hélice Universidade	
	Hélice Governo	
	Hélice Indústria	
	Hélice Tríplice	
	STATUS	
	Prazo do Projeto	
	Ano Início	
	Ano Fim	
	Ativos de PI	
	OBS	
	auxiliar	

Tela 3 – Dashboard

